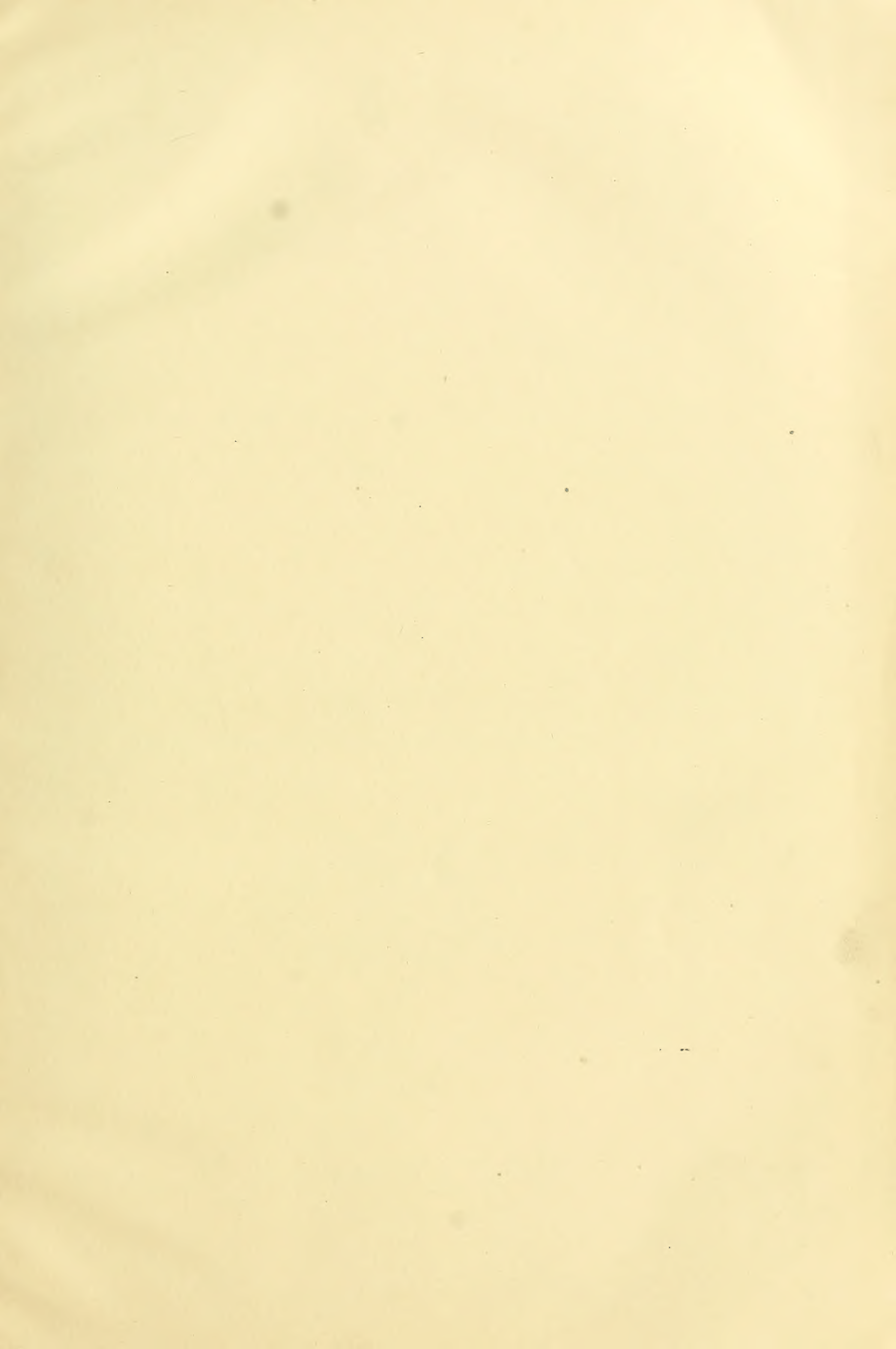
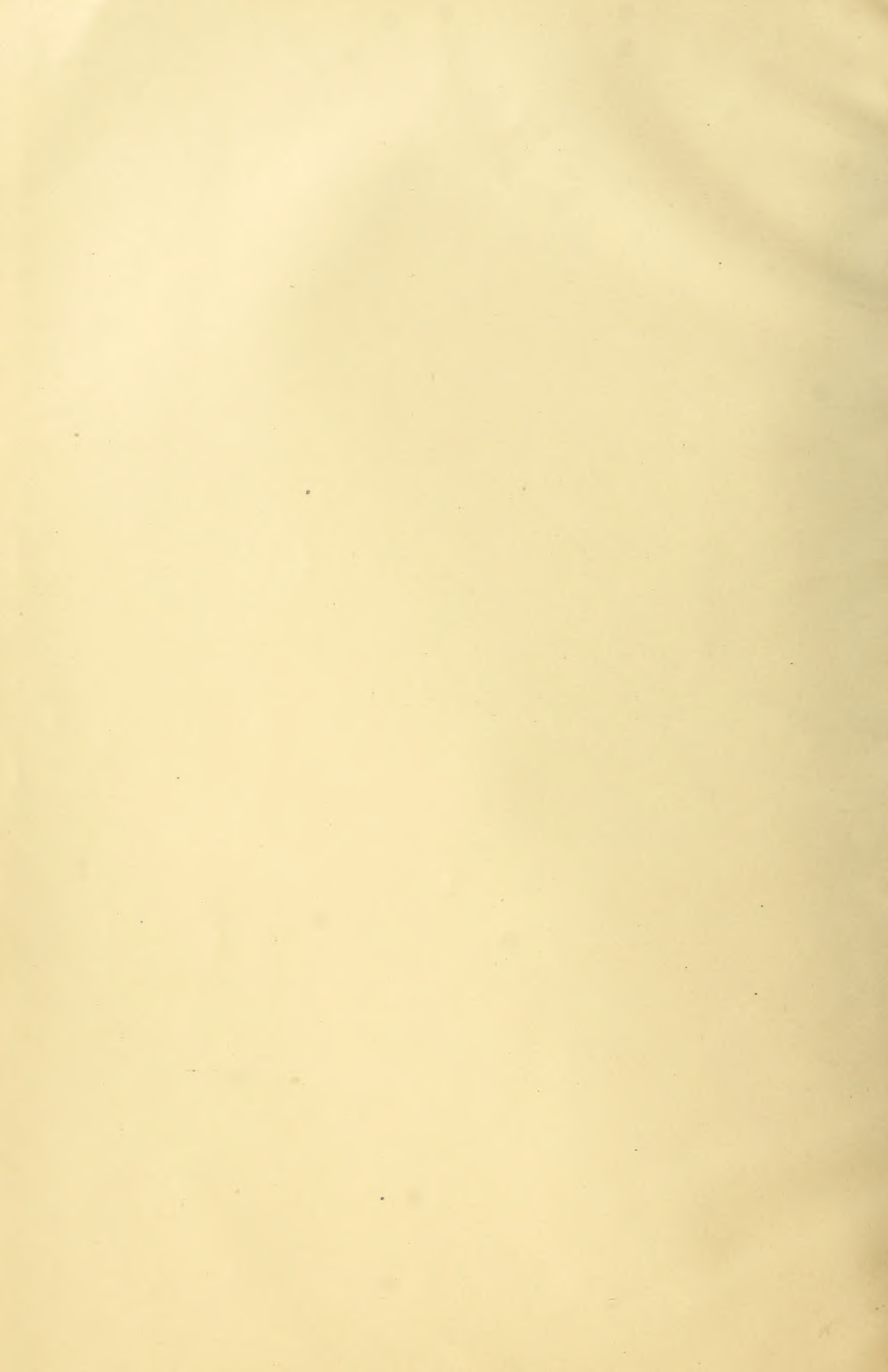










MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

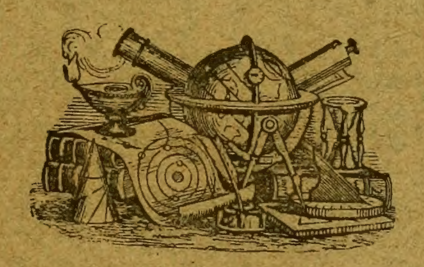
DE

MADRID

TOMO XIII

PARTE 1.ª

CUESTIONES BIOLÓGICO-ONTOGÉNICAS Y FISIOLÓGICAS SOBRE LOS AFIDIOS.



MADRID
IMPRENTA DE LA VIUDA É HIJO DE DON EUSEBIO AGUADO
calle de Pontejos, 8
—
1887

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

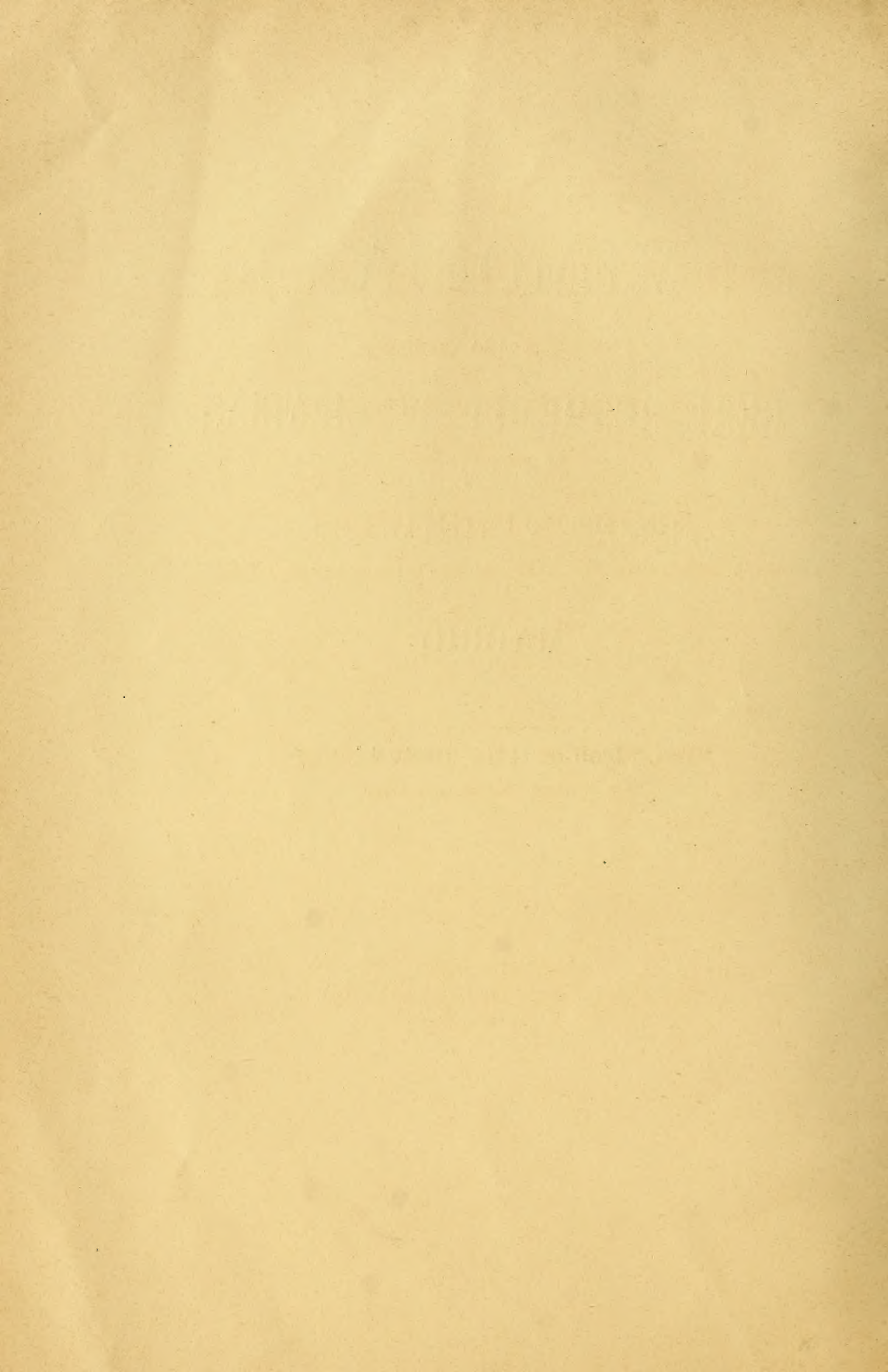
EXACTAS

FÍSICAS Y NATURALES

DE

MADRID

Tomo XIII.—Parte 1.ª



TEORÍAS,

SUPOSICIONES, DISCORDANCIAS, MISTERIOS, COMPROBACIONES,

É IGNORANCIA SOBRE CUESTIONES

BIOLÓGICO-ONTOGÉNICAS Y FISIOLÓGICAS DE LOS AFIDIOS

QUE EXPONE EL

DR. D. M. P. GRAELLS

Profesor de Anatomía Comparada y Fisiología del Museo de Ciencias Naturales de Madrid.

MEMORIA PUBLICADA POR LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

EXACTAS, FISICAS Y NATURALES DE MADRID

MADRID.—1887

IMPRENTA DE LOS SRES. VIUDA É HIJO DE AGUADO

8, Pontejos, 8



A la memoria de nuestro distinguido afidiófilo, el sabio y modesto naturalista **Julio Lichtenstein**, dedica las siguientes páginas su colega y apasionado amigo

M. P. Graells.



TEORIAS,

suposiciones, discordancias, misterios, comprobaciones é ignorancia sobre cuestiones biológico-ontogénicas y fisiológicas de los Afidios.

Hace ya más de diez años que, al regresar á España de la escursión científica que por orden del Gobierno verifiqué para estudiar en el extranjero la plaga filoxérica, que destruía y sigue destruyendo los viñedos de varias comarcas de Europa, dí con un pulgón, también hipogea en su estado áptero, y que cuando alado se convierte en *Pseudogina gemmans*, diría, si participara del mismo modo de ver que mi sabio amigo y colega Julio Lichtenstein.

Engolfado entonces en el intrincado y difícil estudio biológico de los pulgones, que era en mi entender, como se ha visto después, el camino más seguro que debía seguirse para aclarar las dudas y suposiciones que unos y otros abrigaban y emitían sobre la *Philloxera vastatrix*, no desperdicié la ocasión que en mi misma huerta se presentaba para satisfacer mi curiosidad, creciente á medida que nuevas sorpresas venían á avivarla. Y, en efecto, pude conseguirlo en gran parte, saboreando el fruto de curiosísimos estudios, tanto más deliciosos cuanto son más difíciles y de asombrosos resultados.

Hoy que la Monografía de los pulgones que publica nuestro consocio afidiófilo Sr. Lichtenstein me recuerda aquellos apuntes archivados, para que no se pierdan, y para que otro quizás pueda aprovecharlos, los entrego á nuestra Academia Real de Ciencias, que hará de ellos lo que más conveniente le parezca.



UN PULGÓN DE LA ZANAHORIA.

In his tam parvis, atque tam nullis
Que ratio? Quanta vis!
Quam inextricabilis perfectio!
(PLINIO, XI, 2.)

FORMÆ À ME NOTÆ.

♀ **Aptera partenogenésica.**—Vivipara, cineraceo-pulverulenta; corpus ovale, supra convexum, marginatum; prothorax bifoveolatus, foveolæ obscuræ, cætera segmenta nigro-quadripunctata, punctis in series 4 dispositis, duæ marginales, duæque centrales punctis minoribus eformatis. Anttenæ basi luteolæ, ab articulo quarto ad apicem fuscæ. Oculi, nectaria, apex rostri, genua, tarsi atque duo ultima segmenta abdominis obscura.

Fig. 4. *a. b.*

Long. $1 \frac{1}{2}$ mm.

Proles eiusdem.—Variat forma corporis etate; prius sub. parallelogramma oblonga, deinde ovata. In recentibus, rostrum abdomine longiore, in larva adolescente, ad basim abdominis tantum attingit. Color pallidulus; oculi obscuri, in recentibus rubicundi; nectaria et litura interposita in his ochracea.

Fig. 8. *a. b. et* 9.

Long. $\frac{1}{4}$ mm. usque ad $1 \frac{1}{2}$ mm.

Ninpha adulta.—Pallida, thorace rosaceo, nectarii atque
Fig. 12. *a. b.* abdominis extremitas ochracea thecæ alanum obscuræ, reliqua ut in larva.

Long. 1 $\frac{1}{2}$ mm.

♀ **Alata partenogenésica.**—Vivipara, scabriuscula, nigra, abdomine subtus albo, supra, basi fascia
Fig. 14 *et* 15. nivea transvera ornato et ad latera nigro-quadri-punctato. Alæ hyalinæ, marginibus anticis priorum luteolis et submicroscopio minutissimè squamoso-punctatis, præcipue in celula cubitali. Femora tibiæque flavæ. Oculi, antennæ, nectaria, coxæ genua, tarsique nigri.

Proles alatæ.—Corpus depressum, caput magnum, pedes robusti; oculi rubicundi; nectaria ferruginea
Fig. 16. *a. et b.* antennarum et rostri articuli extimi, tarsique, nigro-picei. Rostrum abdomine longius.

Long. $\frac{1}{4}$ mm.

Todos los autores, desde Linneo, vienen citando un *Aphis in Dauci Carottæ umbelà vivens*, que por punto general nadie describe, si exceptuamos á Fabricio en su Entomologia systematica. La frase que este patriarca de la ciencia nos da, es como sigue:

Antennæ nigræ, basi pallidæ. Caput et thorax fusca. Abdomen viride litura ani nigra. Corniculi brevissimi, nigri. Pedes nigri.

Comparando esta descripción con la que antecede, y á la vista de otro pulgón de la misma planta, pero que vive en la raíz, fácil será conocer su desemejanza, tan notable como son las habitaciones que cada uno ha elegido en la zanahoria.

Nuestros antiguos maestros decían: *Aphides, Chermes et Cocci, fere tantum a loco natali denominandi*, y siguiendo este

precepto, y sin casi nunca describir tales insectos, impusieron á las infinitas especies de pulgones que vieron, el nombre de las plantas en que se crían; como si sobre una misma no pudiera habitar más que una sola especie de pulgón, y á este le estuviera vedado alimentarse y vivir sobre otros vegetales.

El ejemplo presente, con otros infinitos que pudiera citar, es una prueba del error en que estaban aquellos venerables entomólogos; pues, siguiendo su precepto, las ocho especies de pulgones que viven sobre la zanahoria (*Aphis carotæ,* Koch.; *Aphis plantaginis*, Schrank; *Aphis dauci*, Fabr.; *Aphis lappa,* Koch.; *Aphis papaveris*, Fabr.; *Aphis umbellatarum*, Kaltemb.; *La Forda dauci*, Gureau, y *Syphocoryne fœniculi*, Passerini), no debieran llevar más nombre específico que uno para todas, el de *dauci*, ó de *carottæ*; pero contra tal doctrina se sublevan las reglas admitidas en la taxonomía.

En mi humilde entender, el pulgón que he descrito no es ni el *Aphis dauci* de Fabricio, ni el *carottæ* de Koch, y, sin algunas discordancias entre lo observado por el Coronel Goureau y yo, casi creería que los dos hemos visto el mismo pulgón. Tales discordancias están en el número de artículos qne cada uno ha contado en las antenas, y falta de detalles en el colorido, que creo señalar con más precisión; y, por fin, y esto es de mayor importancia, en que Mr. Goureau lleva su pulgón al género *Forda*, y yo el mío al de los verdaderos *Aphis*, no sólo por tener las antenas de estos en número y extructura de artículos, sino por tener también la forma alada, que falta en el género *Forda:* detalles que quizás no haya podido apreciar bien mi antiguo colega de la Sociedad Entomológica de Francia.

Sea de esto lo que quiera, como mi objeto en la presente ocasión no es discutir sobre especies, y sí referir los hechos biológicos, que, con detención he observado en el pulgón descrito,

voy á ocuparme de ellos, por si algún interés tuviesen en el estudio comparativo que hoy con afán se hace de todos los afidios, para encontrar el rayo de luz que ha de guiarnos en la destrucción difícil de la *Phylloxera vastatrix*.

Son entretenidos, sin duda, los estudios zoográficos, cuyo objeto es referir las formas exteriores de los animales y demás caracteres materiales que distinguen á unos de otros; pero semejantes tareas, tales cuales suelen verificarlas la mayoría de los descriptores, no tienen el atractivo, ni científica importancia que suponen las de los que se dedican á investigaciones histológicas, ontogénicas y biológicas, ramas culminantes de la Zoología. Los que han probado el encanto de estos estudios miran como frívolos los que sólo recrean la vista, sin revelar nada de sublime al entendimiento. En las Academias se oyen los primeros pacíficamente, consignando en las actas la presentación para los efectos de prioridad, si hay lugar á ello; pero los segundos rara vez dejan de ser objeto de serias discusiones y examen detenido, para depurar la exactitud de los nuevos hechos que apoyan ó combaten teorías de añejas ó modernas doctrinas, de importancia suma para los adelantos de la ciencia.

El ciclo biológico, que de mi pulgón de la zanahoria describo, es un grano más de arena que puede añadirse á los acopiados por Raumur, Bonnet, Lionet, Morren, y Kiber, hace ya tiempo, y más modernamente por otros varios naturalistas, que vienen probando con hechos confirmados ser indiscutible en los animales la reproducción indefinidamente prolongada, sin previa fecundación masculina, no por retoños, yemas, bulbillos ni esporas, sino por ovulación creadora de gérmenes que, bajo la forma de verdaderos huevos ó fetos viables, ponen, ó parecen, hembras verdaderas y de virginidad incuestionable, como en mis observaciones dejo plenamente comprobado.

Como dije al principio, al regresar á España de mi excursión filoxérica por Europa, en Agosto de 1875, una casualidad hizo fijara la atención en el insecto, objeto de este escrito. Arrancando mi jardinero zanahorias en la huerta, vió cubiertas las raíces con enjambres de pulgones que las esquilmaban; y, creyendo estarían enfermas, vino á decírmelo por si me parecía debía tirarlas. Muy lejos de esto, dispuse no arrancara más y siguiera cultivándolas para que así no faltaran materiales á mis nuevos estudios.

Desde luego me fijé en que sin pertenecer al grupo de los pulgones *Geophthiri*, también era el mío *hypogea*, viviendo como aquellos debajo de tierra sobre la zanahoria y de un modo parecido á la *Phylloxera vastatrix*, produciendo como ésta escoriaciones ulcerosas y corrosiones en la corteza de la raíz de la planta citada, y su nudo vital en el punto de adherencia de las hojas radicales.

La planta atacada nada de particular ofrece al principio en su vegetación; pero, á medida que las consecuencias de la invasión toman importancia, se marchita y amarillea, y por fin se secan las hojas, y, podrida la raíz, muere.

Para hacer mis observaciones y estudios con detenimiento y facilidad, ideé plantar las zanahorias en tubos anchos de cristal ó vidrio, como indica el dibujo de la fig. 1.ª de la lámina que acompaña á este escrito, en el cual se ven perfectamente las raíces enterradas, y sobre ellas, las colonias de pulgones parásitos *a. a. a.*, vejetando como en plena libertad (1). Merced á tal artimaña, he podido, durante mucho tiempo, continuar mi tarea hasta en los viajes, llevando á mano tales vasijas para que

---

(1) La zanahoria que me ha servido, es la variedad que Vitmorim-Andrieux llama en su Catálogo de hortalizas *Carotte rouge très-courte*, cuya magnitud es la que representa en el dibujo, habiéndolas aún menores como la representada en el tubo fig. núm. 3.

no sufrieran interrupción las observaciones diarias que he verificado, pudiendo ver á todas horas, al través del cristal, los movimientos y operaciones del pulgón que estudiaba, previamente espiadas en plena libertad durante mis estancias en el Escorial, y después en mi gabinete de Madrid en el invierno, donde alguna vez también á nuestros colegas Sres. Hidalgo y Laguna he tenido el placer de hacerles ver estos entretenimientos biológico-ontogénicos.

Pasando horas enteras echado en el suelo, con la lente fija sobre el terreno plantado de zanahorias, he observado repetidas veces salir de debajo de la tierra al pulgón de esta historia, trasformado en ninfa, que, fijándose en el peciolo de las hojas radicales, verifica su metamórfosis para tomar la forma alada. Una vez oreados los órganos del vuelo, ó divagan las aladas por los tallos de la misma planta, ó se trasladan por el aire á otras más ó menos distantes para depositar en ellas su prole. Otras veces he visto también al pulgón áptero pasar de una planta á otra por la superficie del suelo, como vió Mr. Monfaucon lo verifica la *Phylloxera vastatrix* en las viñas. También en el invierno le he encontrado acuartelado en las hoquedades del terreno, junto á las raíces en que habita, y á mayor profundidad que en verano, durante el cual vive cerca de la superficie, estableciéndose de preferencia en el cuello de la raíz ó nudo vital, y en la base de las hojas radicales, siempre bajo de tierra, tal como señalo en el dibujo citado, letras *a. a. a.*, y agrupados, como lo hace la *Phylloxera vastatrix*, al rededor de la madre ponedora.

En estas investigaciones, han sido mis guías las hormigas que, afidiófagas, según unos, ó afidiófilas, según otros (1)

---

(1) Hay quien cree que el verse cubiertas de hormigas las plantas plagadas por los pulgones, obedece á que dichos himenópteros se deleitan en chupar el

buscan á los pulgones en sus guaridas, y así, siguiendo sus pasos, al verlas penetrar en el suelo, junto á una zanahoria, de seguro desenterrándolas, encontraba la caza que buscaba, sin necesidad de arrancar inútilmente plantas no infestadas.

La salida debajo del suelo, para trasformarse en alados al aire libre, es ley general en todos los insectos de vida hipogea, durante la cual las alas membranosas, sin servirles de nada, les engorrarían mucho para su traslación por entre la tierra, á no vivir como las hormigas en galerías, ó estar dotados de estuches protectores, como son los élitros de los coleópteros, de algunos ortópteros y hemípteros eterópteros, etc., por cuya razón son excepción de la regla.

Dije antes algo sobre lo defectuoso de la clasificación específica de los pulgones en los libros de los antiguos maestros; y ahora añadiré que hasta que Harting, casi á mediados del presente siglo la regularizó, sometiéndola á caracteres orgánicos de las alas y antenas para agrupar tales seres sistemáticamente, no existía base de carácter científico.

Poco después, Kaltenbach quiso ensayar en su monografía de los pulgones una clasificación natural, basada en la biología de dichos insectos, que dividió en *vivi-ovíparos, ovíparos y vivíparos;* pero, en mi humilde opinión, este último grupo no puede admitirse, porque el placentarismo que arguye las relaciones directas é íntimas que existen entre la madre y el feto para la alimentación de éste, como en los mamíferos (1), no está admitido en la clase de los insectos, quedando

---

humor que aquellos segregan por los nectarios ó cornezuelos abdominales. Que tal secreción se verifica, lo he visto muchas veces; pero ignoro que sea dulce, como se dice, porque no la he probado, ni tampoco he sorprendido nunca á las hormigas mamando á los pulgones. Lo que sí puedo asegurar es que las he visto llevárselos, no sé á dónde, ni para qué tampoco.

(1) El viviparismo está caracterizado, porque el embrión se desarrolla á expensas de la nutrición que le presta directamente la madre, y en el oviviparismo,

por esta razón los tres grupos citados, reducidos á dos, el de los *ovíparos*, y el de los *ovo-vivíparos* llamaría yo, cuyos tipos son la Filoxera y demás pulgones.

En la *Phylloxera*, las hembras ápteras son todas ovíparas, ya sean partenogenésicas ó sexuadas; y en los *Aphis* siempre ovo-vivíparas, incubándose los huevos en el vientre de la madre, como vemos sucede en ciertos vertebrados, tales como las víboras, eslizones, y en algunos peces, etc.

El parto, que he observado infinitas veces en el pulgón de que trato, se verifica por contracciones expulsivas del saco fetígero, naciendo el feto, no de cabeza, pues sale primero la parte posterior del cuerpo, como ya observó el célebre Geoffroy hace más de un siglo.

Los recién nacidos, en cuanto se ven libres, echan á andar y se colocan junto á su madre, formando un grupo todos. Una vez adultos, y ya madres también, siguen propagándose de un modo prodigioso como las que le dió el ser. Esta fecundidad admirable de los afidios, ya Reaumur la supuso en su tiempo, y los observadores que le han sucedido vienen confirmándola. Schrank, fundándose en los hechos notados por Bonnet, calculó que la generación de una hembra nacida de un huevo en la primavera, alcanzaría á 24 millones de individuos al terminar el estío. Tougard, admitiendo diez generaciones vivíparas por año en el *Myzoxylus mali*, Blot, ó *Schizoneura lanígera* de Harting (pulgón lanudo del manzano), saca la enorme suma de 1.000.000.000.000.000.000 de individuos procedentes de un solo huevo; y, más recientemente, suponiendo, como ha dicho alguno, que sólo sean 90 los huevos que la *Phylloxera vastatrix* partenogenésica pone en la primavera, á la se-

lo mismo que en el oviparismo, es el cuerpo vitelino el depósito de materia alimenticia, de antemano acumulada en el huevo, que sin relación íntima con la madre sirve de pábulo al embrión.

gunda generación los 90 individuos nacidos de dichos huevos habrán producido 8.100; á la tercera 729.000; á la cuarta 65.610.000; á la quinta 500.490.000; á la sexta 52.142.100.000; á la séptima 4.787.789.000.000; y á la octava 441.461.100.000.000. El laborioso entomólogo anglo-americano, Dr. Riley, que hace subir la postura de una Filoxera fundadora galícola á la suma de 200, de 500 y hasta de 5.000 huevos, según ha contado Shimer, tomando esta última suma que multiplica en razón del infinito número de individuos igualmente fecundos que van apareciendo durante la estación estival, calcula que si tales microscópicos seres (miden $\frac{mm.}{1^{o},}$) pudieran disponerse en serie geométrica, tocándose unos á otros, tendría aquella extensión bastante para dar treinta veces vuelta al rededor de la Tierra.

Los pulgoncillos de que vengo tratando, después de nacidos, tardan poco en fijarse con su chupador á la raíz ó base de las hojas radicales de la zanahoria, y crecen á ojos vistas, mudando de piel á medida que alcanzan mayor desarrollo, y varían lentamente la forma en los términos que expresan las figuras 8.ª *a.* y *b.* y la 9.ª de la lámina, pero continuando siempre ápteros. Varios individuos, no obstante, sin razón conocida, y sólo suponiendo algunos que quizás una alimentación más nutritiva contribuya á ello, se hacen más esbeltos, marcándose la separación del tórax y del abdómen por una cintura, sobre la cual, en los segmentos mesotorácico y metatorácico, aparecen cuatro muñoncitos, dos en cada uno, que, creciendo, constituyen los estuches de las cuatro alas membranosas que el insecto ostenta en su última forma, tan diferentes como puede verse en las figuras 12.ª, *a. b.* y 14.ª y 15.ª, que representan la ninfa y la alada.

Los individuos alados de todos los afidios que proceden de ápteras partenogenésicas, son siempre hembras y no puede ser

otra cosa; porque, procediendo de la metamórfosis de aquellas, no es concebible el cambio de su sexo. Esto, no obstante, algunos entomólogos de nota, guiados quizá por la idea de existir en otros órdenes de insectos géneros que, como en los del Cebrio, Lampiris, Drilus, Blatta, Trichosoma, Heterogynis, etc., son ápteras las hembras y alados los machos, supusieron, sin asegurarse del hecho, que eran machos todos los pulgones alados y hembras los ápteros, siendo esto así en las fecundables, pero no en las partenogenésicas, que pueden ser ápteras ó aladas. En cuanto á los machos, los hay ápteros y alados, y en algunas especies dimorfos.

Con oportunidad Lichtenstein llama pupíparas á las hembras aladas de las Filoxeras; y, á pesar de la contraria opinión del profesor Balbiani que las cree ovíparas, yo opino como nuestro consocio, porque me he asegurado de un modo positivo, y sin que me quepa duda, que la cría de las aladas en la Filoxera no tiene lugar por verdadera postura de huevos, tales cuales en los animales ovíparos, y sí por la expulsión de fetos ya desarrollados y viables, pero encerrados aún en sus envoltorios membranosos, que hacen de capullos, y que rompen saliendo de ellos muy poco después de haberlos expelido del vientre de la madre (1). Pero en mi pulgón de la zanahoria, como en todos los *Aphis* verdaderos, la alada no es ovípara ni pupípara, sino verdadera vivípara, porque, salvo la advertencia que sobre el ovoviviparismo dejo consignada, después de las observaciones de Morren y Dufour, que en los ovarios de las aladas del *Aphis rosæ* encontraron fetos ya reconocibles por el desarrollo de los ojos, y de las verificadas por Dutrochet en su *Aphis cicorii* con igual resultado, ya nadie pone en duda un

---

(1) Esta cuestión, debatida entre los sabios citados, creo haberla dirimido convenientemente en mi Memoria oficial sobre la Filoxera.

hecho tan fácil de observar. Como Morren, en el pulgón de la rosa, he seguido los pasos del desarrollo embriogénico del de la zanahoria de mi estudio; y desde que el huevo desprendido de la membrana ovárica, ya independiente de la actividad nutritiva que le presta la madre, empieza su evolución individual, á expensas de los elementos que en el mismo se encierran, he visto irse sucesiva y gradualmente cuajando, ó cristalizando dirán otros, todos los órganos del nuevo individuo, cuyo desarrollo y perfección aumenta á medida que se aproxima el momento del nacimiento. En la figura número 4, *b*, que representa una preparación microscópica trasparente hecha por mí, se ve, parte fuera y parte dentro del cuerpo de la madre, el saco fetígero lleno de huevos y fetos en diferentes estados de desarrollo, tanto más completo, cuanto mayor es la madurez de cada uno.

Así como el parto de la alada en la Filoxera es de tres, cuatro ó cinco individuos, en el de la de mi pulgón suele ser mayor; pues, como se ve en la preparación que representa la figura 12.ª, he encontrado varias veces ocupado el saco fetígero hasta por más de quince. Además, dos cosas notables debo señalar aquí, y son: 1.ª que, verificado el parto, las hembras aladas partenogenésicas mueren como generalmente sucede en las de los demás insectos, pero no así las ápteras, cuyo término nos es desconocido de un modo fijo; y 2.ª, que el producto del parto de las Filoxeras aladas es digénico, y monogénico femenino el de los Aphis.

La forma de los recién nacidos de la alada de la zanahoria difiere poco de la que tienen los que paren las ápteras partenogenésicas, y se parecen algo á los que proceden de las pupas, dados á luz por las de la *Phylloxera coccinea* y *vastatrix*, que también he observado repetidas veces son como los de éstas, de muy pequeña talla, pues apenas alcanzan $\frac{1}{4}$ de milí-

metro; la cabeza es grande, las antenas y patas robustas, y el cuerpo es oblongo paralelográmico; tiene los segmentos torácicos algo más angostos que la cabeza, viéndose asomar por el medio del último segmento abdominal el extremo del rostro ó chupador que imita el badajo de una campana (1). La existencia de un rostro ó chupador en la prole de las aladas de los afidios es un atributo de importancia, pues nos revela desde luego que tales seres están destinados á vivir alimentándose; mientras que en aquellos que, como los hijos de las Filoxeras aladas, carecen de boca y órganos digestivos, la vida no puede durar más tiempo que el que tienen señalado por la naturaleza para cumplir con la importantísima función á que están destinados, la reprodución sexual, que una vez cumplida mueren, sosteniéndose hasta tanto á expensas de la materia vitelina no asimilada durante su desarrollo embrional.

Las consideraciones que anteceden las ví confirmadas bien pronto, pues los recien nacidos de la alada del pulgón de la zanahoria, lo mismo que los que proceden de las ápteras ágamas al venir al mundo, atienden desde luego á su subsistencia, hincando, como dejo dicho, el chupador en la raíz nodriza, á expensas de cuyo jugo se alimentan y desarrollan, variando las formas primitivas para asemejarse más, cada vez que mudan de piel, á la madre partenogenésica, á la que por fin se igualan en todo después de la cuarta muda en que, como aquellas, empiezan también á parir sin haber precedido la fe-

(1) Esta misma longitud rostral la he visto en la prole de la alada del *Aphis Polyantis*, Sulcer; y en los del *Myzoxylus mali*, Blot; *Myzus cerasi*, Passerini; *Hyalopterus arundinis*, Koch; y *Siphonophora Sonchi*, Blot, que para comparar estudié al mismo tiempo que el de la zanahoria. Tal particularidad depende de la contracción en que están los segmentos del abdomen; pues, á medida que éste se llena y distiende, el chupador no se acorta aunque así lo parezca, sino que lo que se prolonga es el vientre, llegando en los adultos á no alcanzar el rostro más que hasta el borde abdominal del metathorax.

cundación masculina, que tiene lugar en la prole de las aladas de las Filoxeras, compuesta de machos fecundantes y hembras fecundables, ponedoras de un solo huevo, origen de la madre fundadora de las nuevas colonias partenogenésicas.

De lo expuesto resulta que mi pulgón, como otros afidios de distintos géneros, antes observados por nuestros maestros, puede recorrer su ciclo completo partenogenésicamente, y sin necesidad, según se había creído, de llegar á un punto en que, agotada la facultad prolífica de la madre, era necesaria la llegada de un padre que la renovara.

Para asegurarme bien de esto, he verificado una serie de experimentos muy entretenidos y minuciosos que voy á referir.

Colocada una alada en la célula del cristal que uso para las observaciones microscópicas de seres diminutos vivos (fig. 2.ª de la lámina), iluminé convenientemente el abdomen, y por trasparencia ví de un modo claro bien desarrollados los hijuelos en el saco fetígero, que con una presión moderada le obligué á salir del vientre formando hernia, dentro de la cual más distintamente pude observar las crías ya viables por su estado de desarrollo (fig. 15 *a*). Repetida esta observación con otra alada, pero sin hacerla sufrir ninguna operación, la dejé tranquila en su prisión, y después de un día de reposo, principió á parir pulgoncillos tales cuales dejo descrito y dibujados en la figura 16 *a* y *b* de la lámina. El parto duró algunas horas, naciendo varias crías, que pronto empezaron á recorrer el pequeño recinto donde estaban aprisionadas con la madre.

Inútilmente pasé horas y horas, fija la vista en mi observación, esperando ver realizarse las bodas que otras veces había presenciado de la misma manera en la prole de las aladas de la *Pylloxera coccinea*. La madre murió cumplida su misión, quedando el abdomen contraído y reducido á la menor expresión;

y los hijuelos que la sobrevivieron perecieron también sin dar la menor muestra de excitación venérea, tan vehemente en la prole análoga de las Filoxeras.

Suponiendo la casualidad de que todos los nacidos fueran individuos de un mismo sexo, repetí mi observación colocando en la célula dos hembras aladas, de las cuales nacieron buen número de hijuelos, que todos tuvieron el mismo fin desastroso que la vez primera, esto es, la muerte de las madres y de toda su prole, siendo casualidad grande que entre tantos nacidos no hubiera machos y hembras. Para disipar mis dudas, seguí repitiendo varias veces la misma operación con igual resultado; pero creyendo al fin que la muerte pudiera proceder del hambre, por no haber colocado alimento en la célula, traté de evitarlo colocando un pedacito de zanahoria en un tubito de cristal de los que uso para esta clase de observaciones, y encerrando también una alada dentro de él, la ví fijarse desde luego en la zanahoria, clavando su pico para chupar los jugos de que se alimentan estos pulgones. Después de algunas horas de reposo, como en el primer experimento, principió á dar á luz hasta once pulgoncillos, los cuales, divagando por las paredes del tubo, terminaron por fijarse en la zanahoria, como lo había hecho su madre. El desarrollo que fueron tomando me probó de un modo evidente que la muerte de los pulgoncillos de mis primeras observaciones, como lo supuse, procedió efectivamente del hambre; y las mudas de piel, consiguientes á su crecimiento, me indicaron también que de un modo normal se sucedían las fases de la infancia, adolescencia y pubertad, puesto que, después de la cuarta muda de piel, sin que precediera ayuntamiento sexual, ví aumentarse partenogenésicamente la familia de un modo notable, como se había verificado en sus ascendientes.

Con el fin de disipar todo género de duda y dejar bien pro-

bada la virginidad de aquellas recién nacidas, creí conveniente empezar mis observaciones desde la ninfa impúbera, en la cual no puede sospecharse estimulación venérea que la excite á satisfacerla. Encerré, pues, con zanahoria en un tubo de observación una de estas ninfas, y, después de los días que nenesitó para adquirir su completo desarrollo, se trasformó en alada, que, como las otras veces, al siguiente día principió á multiplicarse. Preparados de antemano otros tubos, provistos también de zanahoria, al salir del vientre de la madre, recogí uno á uno los hijuelos, depositándoles en su respectivo encierro, según se ve en la fig. núm. 3, que, como los del anterior ensayo, recorrieron sus períodos de larva hasta llegar á ser madres típicas partenogenésicas, y dando por consiguiente á luz numerosas hijas, sin fecundación previa; pues aun extremadamente suponiendo que la fecundación sexual hubiese podido tener lugar en el claustro materno, donde antes de nacer estuvieron reunidos todos los pulgoncillos hermanos, desde el momento en que los hechos demostraron ser todos sin excepción hembras, pues todas parieron en su día, tal suposición se desvanece y queda completamente comprobado que en el ciclo del pulgón de mis estudios, para la perpetuidad de la especie, es innecesaria la digenia ó generación efectuada por el concurso de machos y hembras.

Escrupuloso, como debe serlo el que busca la verdad sin alucinarse, y esperando que como se ha dicho llegara el día de la inexplicable aparición de individuos digenios, trascurrida la serie de generaciones ágamas, que unos han hecho subir á diez y otros á más, seguí durante mucho tiempo el experimento descrito, hasta que después de cien generaciones consecutivas (40 más que las observadas por Kyber) sin obtener el resultado digenio que esperaba llegaría alguna vez, abandoné una tarea que me pareció no tener fin.

Es cierto que, por ejemplo, en las Filoxeras, las aladas producen una generación digenia ó de individuos machos fecundantes y hembras fecundables, y que, después de ayuntarse, ponen cada una el único y enorme huevo del cual nace la madre, fundadora de las nuevas colonias partenogenésicas, que algunos creen termina anualmente su ciclo, y otros, como Serader en Burdeos, Lichtenstein en Montpellier, y yo en Madrid, hemos visto prolongarse sin término fijo; pero si, como lo hemos observado varios, las aladas de otros afidios que son vivíparas sólo dan á luz hembras partenogenésicas, ¿de quién procederán los individuos digenios de tales pulgones? Lichtenstein nos dice ser de la *Pseudogyna pupifera*, que es la hembra alada de que me he ocupado; y, sin embargo, si bien resulta ser cierto en las Filoxeras, no sucede lo mismo en otros afidios que yo he estudiado. Algo vacilante veo á mi amigo en esta cuestión, porque en otro párrafo de la misma página de la obra en que escribe eso, menos seguro, añade creer que *la alada pupífera es la productora de los individuos sexuados machos y hembras mezclados*, y no obstante opina, *que al lado de estos puede producir también en ciertas especies individuos ágamas, aunque él no lo ha visto*. Pues yo sí, y tal como lo dejo consignado, esto es, *hembras partenogenésicas únicamente*.

En la evolución de los pulgones todo se vuelve misterios, y, para explicarlos, algunos naturalistas han ideado teorías que con frecuencia no satisfacen. ¿Cómo puede aceptarse la de aquellos sabios como Tremblay que nos decía que la *fecundación seminal de un Aphis alcanza á los sucesores ágamas de la generación décima*? ¡Y hoy que sabemos que tales generaciones sin alternación alguna pueden continuarse hasta la sexagésima, observada por Kyber, y la centésima, comprobada por mí, y hasta lo infinito, ya sospechada hace un siglo por Reaumur mismo! Representando en la fecundación seminal un papel tan

principal los espermatozoos, ¿cómo puede suponerse su presencia y actividad improbable, no digo en la generación centésima partenogenésica, pero ni siquiera en la primera? No; en la reproducción ágama, que como queda dicho puede prolongarse hasta lo infinito, los espermatozoos está evidenciado no ser necesarios; y, por lo contrario, en la generación digénica resultan estériles los huevos de las hembras, que no fueron fecundados. De tan extraordinarios fenómenos se ignora la causa, conociéndose solo los resultados, que son el dimorfismo entre los hijos de unas y otras hembras igualmente desemejantes; pero siendo recíprocamente el orígen de sus formas alternantes otro misterio de los sorprendentes, cuyo enigma aún no comprendemos, á pesar de intentar descifrárnoslo el sábio profesor de Botánica de Parma, Dr. Passerini, quien dice: «*Que si la especie orgánica en los seres superiores está representada por una sola forma, ó si se quiere por la de un solo iudividuo, en muchos otros casos la constituyen una serie de formas más ó menos numerosas, antes de llegar gradualmente, por el transito de la una á la otra, al tipo más completo que encierra el ciclo maravilloso, y que por generación sexual produce el nuevo germen ó huevo de que toma origen otra vez la serie* (1).

Supone este sabio, que en el huevo donde se desarrolla la primera forma, se encierra la necesidad de todas las demás sucesivas, poseyendo los medios de reproducirlas, no por el acto de la fecundación previa, sino por la sucesión de nuevos desarrollos, cuya circunstancia no se limita á la reproducción indefinida. Semejante suposición no la veo demostrada, siendo solo en mi entender la idea ó parecer que se ha formado aquel sabio botánico para explicarse una cosa dudosa ó incomprensible hasta el día.

---

(1) Passerini. Gli afidi., p. 10, Parma, 1860.

De este género fué también la explicación que mucho antes dió Bonnet, descubridor de la partenogénesis en los pulgones, haciendo aplicación de la teoría de Leipniz sobre el encajamiento, que ya consigné en la nota de la página 28 de mi Memoria oficial sobre la *Phylloxera vastatrix*, no ser admisible, y que por analogía de lo que pasa en los Pólipos, se puede con Morren suponer mejor, que la formación de huevos, pupas ó fetos en los conductos ováricos de los pulgones avivados sin fecundación previa seminal, puede tener lugar por indivilualización de un tejido preliminarmente dotado de actividad vital.

En el día, por fin, la teoría epigénica de Gaspar Friedvich Wolf, que dió por tierra con la del encajamiento ó de las preformaciones, es la explicación más plausible de los fenómenos partenogenésicos, que el mismo Balbiani, ilustrado profesor de Embriogenia, no se atreve á abordar de frente, manifestando tendencias retrógradas que he analizado en la página 45 y siguientes de mi obra citada sobre la *Phylloxera vastatrix*, demostrando con hechos, ajenos y propios, no ser necesaria la fecundación espermática para que la generación de las hembras ágamas de los pulgones se verifique de un modo regular é indefinido, como se realiza en las generaciones digenias de otros animales. Admito, como dice Balbiani, que, á medida que las hembras partenogenésicas ponen ó paren, se vaya disminuyendo la facultad prolífica de sus órganos reproductores, y que esta aminoración llegue hasta el agotamiento individual, como sucede en las hembras de todos los animales, inclusa la mujer; pero no más allá, como se desprende de lo que nos dice el profesor citado. Todos los fisiólogos señalan una edad púbera en que los animales adquieren la aptitud de reproducirse, como también fijan otra, que han llamado crítica, en que tal facultad, ya disipada, desaparece. No son excepción de la regla los

pulgones ágamas, que, después de su cuarta muda de piel, llegan á ser fértiles y se reproducen, alcanzando al fin un período en que aminora notablemente su fecundidad prodigiosa y desaparece; pero no es admisible la idea del modo absoluto y sentido en que la expresa el sabio profesor de Embriogenia del Colegio de Francia, porque si bien la aminoración de las facultades reproductoras en los individuos que las han ejercido, por más ó menos tiempo, es la consecuencia natural de la atrofia de un órgano gastado, no puede suceder lo mismo con los de aquellos que los poseen aún, sin haberlos usado y en estado fisiológico. ¿Qué razón, qué ley fisiológica existe en que pueda el profesor Balbiani apoyar su extraordinaria teoría? ¿Sería quizás en la disipación supuesta de aquel prodigioso poder fecundante que, según algunos, alcanza hasta fertilizar las vírgenes de la generación décima? No, no es igual en todas las hembras la facultad prolífica, ni aun las de una misma especie, pues la experiencia demuestra ser en unas la ovulación prodigiosa, á la par que en otras resulta más escasa, llegando hasta la atrofia ovárica, que constituye los individuos neutros, como llamamos á las abejas y hormigas obreras. Balbiani, que, como dejo dicho, supone que al acercarse á su término la partenogénesis de los pulgones, aminoran en fecundidad, olvida que, bien lejos de ello, las últimas migajas partenogenésicas resultan ser las más eficaces, pues son las productoras de la generación digenia, cuyas facultades fecundantes, en sentido de los que profesan los principios de la escuela á que parece inclinarse, alcanzan hasta lo inadmisible por los que rechazamos hipótesis no fundadas en hechos demostrables.

Pero, además de lo expuesto, Balbiani no señala cuántas generaciones de madres á hijas, nietas, biznietas, tataranietas, etc., son necesarias para que la aminoración de los ciegos ováricos se reduzca al último término que nos dice haber ob-

servado en las hembras aladas de la *Phylloxera vastatrix*, y solo por lo que escribe en la noticia que dió á la Academia de ciencias de París, en la sesión del 3 de Julio de 1876, podemos deducir sean las que, naciendo del huevo que llama de invierno, alcanzan desde la primavera hasta la otoñada, época en que aparecen las aladas productoras de la nueva generación sexuada, cuya hembra á su vez, como dejo dicho, solo pone un huevo enorme, que ocupa todo el vientre: lo que no está en consonancia con la teoría ideada por tan ilustrado profesor, como tampoco lo está con lo que se observa en las colonias hipogeas de la tal filoxera, que el mismo señor confiesa están libres de la influencia de los huevos de invierno, que son nada menos los producidos por las hembras madres de las fundadoras de las diez sucesivas generaciones de vírgenes del ciclo su puesto por el célebre Tremblay.

A mi modo de ver, la teoría expuesta por el profesor Balbiani, tal cual nos la explica en la noticia citada, queda reducida á otra de las tantas suposiciones que se han establecido sin razón bastante para considerar la base de una ley fisiológica. No: las hijas de una madre fecunda, por punto general, si no median perturbaciones orgánicas ó funcionales, lo son tanto como ella misma, lo cual está en consonancia con el gran parecido ó casi igualdad de sus órganos reproductores, que, dotados de vitalidad semejante, dan productos análogos, salvas excepciones individuales que puedo citar en los mismos pulgones, pues mientras nuestro colega Lichtenstein ha visto recorrer el ciclo completo á la *Phylloxera vastatrix* en 25 días, yo la he visto tardar tres años y Schrader cuatro, y, á pesar de fecha tan larga, en las generaciones que se sucedieron unas tras otras no he notado señales de aminoración prolífica en las descendientes, siempre fecundas como sus ascendientes, pues hasta en las aladas del pulgón de mi historia, en vez de las cua-

tro ó cinco pupas que dan á luz las de la *Phylloxera vastatrix*, paren hasta quince ó más fetos bien desarrollados.

La diferencia, pues, entre la opinión del ilustrado profesor Balbiani y la mia, consiste, en que dicho señor cree que la aminoración de la facultad reproductora de los ovarios va sucesivamente en aumento, á medida que las generaciones de los afidios se alejan del nacimiento de la madre fundadora de las colonias de ágamas y se acercan más al término del ciclo; y, por lo contrario, conviniendo yo en que tal facultad ovárica, no solo va aminorándose en un mismo individuo, sino que con la edad llega á extinguirse del todo, no puedo admitir en manera alguna que tal disminución sea la herencia de las hijas, nietas, biznietas y tataranietas, después de haberlas visto durante cien generaciones sucesivas tan prolíficas las últimas como las primeras. En apoyo de mi modo de ver viene la opinión de aquellos sabios maestros que admiten también la reproducción ágama indefinida, la cual no podría explicarse con la teoría que discuto.

Dos cuestiones más quedan aún por aclarar en la biología de los pulgones: la una es la del célebre huevo de invierno, también promovida por el profesor Balbiani; y la otra la de las emigraciones alternadas, suscitada por nuestro consocio Lichtenstein. Ni en una, ni en otra, puede aceptarse el principio absoluto con que se establecen; y, aunque mis opiniones algo discordantes están consignadas en varias publicaciones extranjeras y nacionales (1), cuyos autores las han aceptado y aun

(1) 1876.—Annales de la Société Entomologique de France. Tome 6.e de la cinquième série, 2.e Trimestre, p. CI.
1877.—Bouletin des Séances de la Société Entomologique de France=(Séance, du 14 Mars. p. 62.)
1878.—Congrès viticole reuni à Montpellier le 4, 5 et 6 septembre pour l'étude des vignes américaines, p. 101 et suiv.

defendido de las objeciones de Mr. Lafitte, quiero aprovechar esta nueva ocasión para dejar bien claros los hechos por mí observados y las deducciones que saco, porque además de poder comprobarse cuando se quiera, están fundados en procesos naturales.

Por lo que se refiere á la del huevo de invierno, que tanto ha dado que hablar, el tiempo, que todo lo aclara, ha venido á darnos la razón á los que opinábamos que la hipótesis establecida por Balbiani en su nota *Le Phylloxère sexué et l'oeuf d'hiver* (Comptes rendus, 4 d'octobre, 1875, p. 587), no pudo tener los felices resultados que con los mejores deseos suponía el distinguido profesor.

Partiendo este señor del supuesto referido en que dice agotarse la facultad prolífica de la Filoxera á medida que sus generaciones se acercan al término del ciclo normal (sesión del 3 de Julio de 1876 en la Academia de Ciencias de París), creía poderse fundadamente esperar que, abandonado el insecto á la única reproducción partenogénesica, por la disipación de sus facultades generadoras llegaría el momento de su completa extinción; bastando para obtener tan importante resultado la

---

1879.—La vígne américaine et la viticulture en Europe, n.° 9 septembre. La Phylloxère en Espagne, par J. Lichtenstein, p. 208.

1880.—Journal de l'Agriculture, etc., par J. A. Barral, n.° du 3 janvier, p. 20. L'œuf d'hiver du Phylloxera au Congrès de Nimes.

1880.—Journal de l'Agriculture, etc., p. 27. Sur l'œuf d'hiver du Phylloxera; note de Mr. Graells.

1880.—La vigne américaine et la viticulture en Europe, 4.me anne, n.° 3. mars. A propos de l'œuf d'hiver, p. 69. J. E. Planchon.

1880.—Idem, n.° 4., avril p. 102. Sur l'œuf d'hiver du Phylloxera. M. P. Graells.

1880.—Idem, idem, p. 119. A propos d' l'observation de Mr. Graells. J. E. Planchon.

1880.—Lafitte. Sur l'œuf d'hiver du Phylloxera, à propos d' l'observation de Mr. Graells. Extrait du Journal de l'Agriculture (26 Juni).

1880.—Las vides americanas y Filoxera en España. p. 249. Apropósito del huevo de invierno.

1881.—La Phylloxera vastatrix. Graells. Memoria oficial, p. 287 y siguientes.

destrucción del huevo de invierno, que es producto de la digenia y el origen de las nuevas ágamas, fundadoras de las colonias galícolas y radicícolas. Probada como queda la virtud prolífica sin término fijo de los pulgones ágamas, incluso la filoxera, no es necesario decir más para que se desencanten los que como Mr. Lafitte han dado tanta importancia á la destrucción del huevo de invierno, fundada en la teoría de Balbiani, ensayada por Boiteau, sin haber conseguido ver libres sus viñas del pulgón americano, que, por zapa, realiza lo que ni por el aire se ha podido evitar, puesto que los enjambres de aladas que, saliendo del suelo, se difunden por la atmósfera y van á invadir nuevas plantaciones y reinvadir las que se consiguió limpiar de la plaga, proceden directamente de las colonias hipogeas, cuya existencia y propagación indefinida no depende exclusivamente de las generaciones digenias.

Explicada mi discordancia con el parecer de Balbiani y Lafitte, en lo que se refiere á la importancia de la destrucción del huevo de invierno para extinguir las colonias hypogeas de la *Phylloxera vastatrix*, termino esta discusión protestando contra las dudas que el último de estos señores manifestó en el Congreso de Nimes de 1879, sobre lo que dije en el celebrado en la capital del Herault los días 4, 5 y 6 de Setiembre de 1878; declarando además, no solo exactísimas las observaciones que comuniqué en Montpellier, sino también lógicas é indiscutibles las deducciones, fundadas en hechos fáciles de comprobar cuando se quiera.

Como mis comunicaciones publicadas por la prensa extranjera no son conocidas aún en España, paréceme oportuna la presente ocasión para dar noticia de ellas, siquiera sea en extracto, por vía de nota, y en el idioma en que las di á luz, con el fin de que en nada resulte alterado el texto (1).

(1) Sur l'œuf d'hiver du Phylloxera.
J'ai lu dans le n.º 560 de votre intéressant *Journal d'Agriculture* (Janvier 1880,

La segunda cuestión que me resta aclarar es, como he dicho, la de las emigraciones alternadas de los afidios, que, revestida de caracter misterioso, tampoco puede aceptarse de un modo absoluto tal cual la explican algunos.

---

t. I, p. 27 et suivantes) un article sur l'*Oeuf d' hiver du phylloxera au Congrès de Nimes*, dans lequel l'auteur, M. P. de Lafitte, parle de mes observations aux vignobles de Malaga sur cet œuf; et, comme il manifeste quelques doutes sur les notices que j'ai communiqué au Congrès sur les vignes américaines en 1878, à Montpellier, je viens vous donner la relation des faits, avec plus de renseignements tels que je les ai vu, et vous pouvez les publier s'il vous semble convenable.

En Juillet d' 1878, j'ai inspecté les vignobles phylloxérés de Málaga, délégué par S. E. le Ministre du Fomento, en qualité de membre du Conseil superieur d'Agriculture. Au Lagar de l' Indiana, et celui de Zela-Baja, endroits les plus phylloxérés de la commune de Moclinejos, j'ai cherché l'*oeuf fecondé*, car je ne crois pas que tous les œufs des sexués du *phylloxera vastatrix* hivernent comme le suppose le nom que lui a imposé mon honorable collègue à la Société entomologique de France.

Mes investigations dans les écorces des sarments et des branches des ceps-phylloxérés dans les vignobles infectés de Málaga, ont été inutiles, car sur place je n'ai pu trouver aucun vestige de ce que je cherchais; et cependant j'avais motif de croir qu'il en existe, parce que les ailés une fois transformés ne tardent pas á déposer leurs œufs déjà germés (si on préfère les idées du professeur Balbiani á celles de Mr. Lichtenstein qui sont plus en harmonie avec ce que j'ai observé sur les mœurs des aphidiens), et les sexués qui en sortent se pressent bien d'accomplir le rôle generateur que la nature leur a confié!

Pour pouvoir faire mes recherches d'une manière plus minutieuse, j'emportai á Madrid des morceaux des ceps de vignes phylloxérés de l'Indiana et du Zela-Baja. Ne connaissant les moyens qu'emploie Mr. Boiteau pour découvrir l'œuf en question, que les fentes labyrintiques des écorces des vieux sarments et des souches des ceps occultent, et perdant l'espérance de pouvoir le decouvrir avec la loupe, il me vint l'idée d'imprimer de fortes secousses aux morceaux desséchés des vignes sur un papier blanc placé sur une table. Les coups réitérés faisaient tomber sur le papier blanc beaucoup de petits morceaux d'écorces et d'autres corpuscules attachés aux souches des ceps.

En examinant á la loupe attentivement les détritus recueillis, j'ai fini par découvrir quelques œufs des sexués bien reconnaissables par leurs singuliers caractères. Placés dans un tube d'observation, ils eclorent, les uns au bout de trois ó quatre jours, et les autres un peu plus tard, probablement á cause du procedé des pontes plus récentes. La naissance des mères fondatrices a eu lieu à mon observatoire de Madrid à la fin d' Aôut.

Je me crois donc autorisé, en conséquence de ces faits, á dire que l'œuf des

En la historia biológica del pulgón de la zanahoria dejo dicho, que en su estado alado le he visto volar de un sitio á otro de la plantación, pudiendo hacerlo á mayores distancias si le conviniere para su difusión.

---

sexués du *Phylloxera vastatrix*, dans nos contrées meridionales, n'emploie pas toute l'année pour accomplir son incubation, et que la fondatrice nait plus tard ou plus tôt selon les circonstances qui ralentissent ou activent l'évolution embryonnaire; et tout le monde sait l'influence du froid et de la chaleur dans l'incubation des œufs.

L'année passée (1879) nous avons trouvé dejá á Malaga des nymphes au mois de mai, et le 2 juin se sont vu les ailés; c'est-à-dire un mois et demi plus tot; car en 1878 les observations ne commencèrent qu'en juillet, et nons n'avions connaissance de ce qui s'était passé avant.

A Regoa, le 8 novembre dernier, avec mon collègue, Mr. le professeur Oliveira, nous trouvâmes encore des nymphes et des ailés qui, comme on le sait, produisent de suite leurs pupes, sortant de celles des sexués, qui á leur tour font la ponte de l'œuf fécondé.

Tous ces faits sont constatés par moi même; et de mes scrupuleuses observations résulte d'une manière evidente la ponte des œufs fécondés en Espagne et en Portugal, depuis le mois de juin jusque au mois de novembre inclus. Si tous les œufs sexués que M. Balbiani appelle d'hiver, parce qu'il croit qu'ils passent l'hiver, n'éclosent qu'au commencement d'avril, á quoi attribuer cette différence énorme de temps pour parcourir tou les mêmes phases d'une incubation pareille! Les œufs pondus par les sexués au commencement de juin, á Malaga, passeront les chaleurs de l'été sans éclore et emploieront dix mois pour completer leur incubation, tandis que ceux pondus en novembre par les sexués á Regoa ne mettront que six mois, les plus froids de l'année et par conséquent les moins favorables á l'évolution du germe!

Je ne crois pas que les choses se passent ainsi.

Je m'occupe de l'étude des insectes depuis 1824, et dans mes nombreuses observations, faites á la *Leon Dufour* mon eminent maitre, je ne trouve une chose pareille, même dans les aphidiens, des quels j'ai recueilli quelques faits très curienses.

En général, j'ai vu dans les insectes, que les dernières pontes automnales sont les hivernantes, et que celles du printemps et de l'été éclosent dans la même saison; la larve qui sort vit sous cette forme plus ou moins longtemps, ou bien se transforme en nymphe ó chrysalide, laquelle á son tour se transforme en insecte parfait, au bout de quelques jours ou semaines, ou bien, dans certaines espèces, passe l'hiver sous la forme de chrysalide pour éclore au printemps suivant. Je ne souviens aucun cas ou les œufs pondus par un insecte au printemps restent sans éclore jusqu'au printemps suivant.

Au Midi de la France les ailés se présentent au mois de juillet, peut-être

Morren ya en 1834 habló de la emigración del pulgón que él estudió (el *Rhopalosiphum Persicæ*, Koch; *Aphis Persicæ,* Sulzer), que, procedente de remotos países, invadió extensas comarcas de la Bélgica, notándose entonces como ahora con la *Phylloxera vastatrix,* que dicho pulgón formaba focos ó centros de infección, de los cuales irradiaba en direcciones diversas para trasladarse á sitios más ó menos distantes, *si no interrumpían su marcha las montañas y colinas bastante elevadas para influir en el cambio de las corrientes del viento.*

Balbiani, en su Memoria sobre la reproducción de la *Phylloxera Quercus* presentada á la Academia de Ciencias de París (Tomo XXII, núm. 14, pág. 6), dice: *que una vez realizada*

---

avant; et c'est impossible que la parturition des pupes par les ailés, la sortie des sexués, sa fécondation inmediate, et la ponte de l'œuf fécondé ne se fassent d'un manière consecutive et normale. L'œuf des sexués, au dit endroit, doit exister déjà l'été. Pourquoi le Boiteau, si adroit pour découvrir l'œuf d'hiver á Villerouge, n'a-t-il purencontrer dans les vignobles phylloxérés du Midi? Serait-ce que le phylloxera, dans le dit endroit, n'en produit pas et supprime cet important procédé de son cycle biologique? Ce serait un absurdité de le croire, parce que le seul fait de l'existence des ailés prouve celle de sa descendance.

Mr. Lichtenstein nous a dit que, dans l'Herault, l'incubation des œufs des sexués doit durer peu de temps, et que les mères fondatrices qui en naissent descendent de suite aux racines pour faire leurs pontes et instaler les colonies hypogées qui y hivernent, et cela est plus que probable et nous explique la difficulté á Mr. Boiteau de trouver l'œuf d'hiver dans un endroit ou peut-être il n'est pas, car il n'est pas nécessaire pour assurer la conservation de l'espèce.

Comme on le voit, si l'œuf fécondé est d'une grande importance pour la progéniture du phylloxera, l'hivernation du dit œuf peut ne pas être nécessaire dans les contrées, où les mères fondatrices descendent de bonne heure s'établir dans les racines. Ainsi nous voyons que l'importance des études sur l'œufs d'hiver n'est pas si grande qu' on a voulu le supposer, car s'il est prouvé qu'il y á des éclosions des œufs fécondés pendant toute la belle saison, et que les fondatrices descendent aux racines pour se reproduire depuis le commencement de l'été jusqu'á la fin de l'automne, la destruction des œufs, hivernant sous les écorces, ne nous donnera pas le résultat si prôné pour l'extintion du fléau.

M. P. GRAELLS.

Journal de l'Agriculture, etc., par J. A. Barral n.° du 3 janvier 1880, p. 27. Sur l'œuf d'hiver du Phylloxera; note du Mr. Graells.

la transformación última, los individuos alados de dicho pulgón no permanecen sobre las hojas del árbol más tiempo que el necesario para la consolidación de sus alas, y que salvo raras excepciones no depositan sus huevos en el mismo sitio, ignorando donde van á verificarlo; añadiendo en seguida, *que tales pulgones alados prolongan su estancia en los sitios en que nacieron, cuando reina la calma en la atmósfera, pero que el viento les agita y excita á marcharse.*

Sin pretender negar lo que en la citada noticia nos dice Balbiani, manifestaré que tampoco está su observación conforme con lo visto por mí en los bosques del Escorial, sitio donde todo el mundo sabe la violencia que tienen los vientos huracanados que suelen reinar y arrancan de cuajo los árboles más corpulentos, vuelcan carruajes, y, lo que aun sorprende más, se llevan las planchas de plomo, del peso de cuatro quintales, que cubren la techumbre de aquel célebre monasterio, volando como un pliego de papel á considerables distancias. Calmada la violencia de uno de estos huracanes, ocurrido en Agosto, época en que pulula la *Phylloxera coccinea*, Kolt, en todos los robles del bosque de la Herrería, fuí expresamente á compulsar el aserto del profesor citado, creyendo habrían desaparecido todos los individuos alados del pulgón mencionado; pero quedé sorprendido al observar lo contrario, pues encontré que, por el envés, las hojas de los robles atacados estaban cuajadas de tales parásitos alados, fijos con su chupador en el parénquima foliáceo, y enredados entre las vellosidades, en términos de no haberlos podido desprender la violencia del viento. No es decir esto que niegue la influencia del viento para arrastrar los pulgones alados á considerables distancias, como lo observó Morren, si los sorprende volando; pues, como Lichtenstein con oportunidad ha dicho, en este caso la dispersión de las hembras pupíferas aladas puede compararse á

la de las semillas provistas de vilano, que los vientos se llevan y diseminan muy lejos de donde se criaron; pero tampoco cabe duda de que, como mi observación lo prueba, la naturaleza ha dotado de instinto y medios á tan débiles criaturas, para evitar si no les conviene que les arrebaten los vientos, amarrándose con su rostro y enredándose entre las vellosidad de las hojas, de donde no he podido hacerlas salir, soplando con un fuelle.

Lichtenstein, en un artículo publicado en el *Messager du Midi* (núm. de 10 de Setiembre de 1876), resuelve á su modo las dudas que sobre el sitio donde va á depositar los huevos la *Phylloxera Quercus* tiene Balbiani, explicando el fenómeno por las emigraciones alternadas que dice verifica tal pulgón desde el *Quercus coccifera* al *Quercus pubescens*. Asegura nuestro consocio que tales cambios de habitación tienen por objeto depositar las hembras aladas los gérmenes de su descendencia alternadamente ya en una especie ya en la otra; y añade que también en Florencia el ilustrado Director de aquella Estación entomológica le escribía haber hecho parecida observación, pero que, en vez de ser las traslaciones desde el *Quercus pubescens* al *coccifera*, lo verificaban desde el *Q. Ilex* al *sesiliflora* por no existir allí el *coccifera*.

Como se ve, la emigración de los pulgones es un hecho consignado por varios entomólogos, que cada uno explica á su modo, pero no siempre conforme con mi opinión, fundada en hechos estudiados muy detenidamente.

La irradiación de los focos de pulgones de que Morren nos habló es una cosa distinta de las emigraciones referidas por Lichtenstein; y aquel hecho, que también se observa en la actual plaga filoxérica, está en el orden natural de las cosas y sujeta á una condición de la que no habló Morren, pero que no puede desconocerse, tal es la existencia de vegetales conve-

nientes para alimentar al pulgón de que se trate, el cual nunca se trasladará voluntariamente hacia donde su instinto no le indique ha de encontrar su *pabulum corporis*, diríamos.

Mis observaciones sobre el asunto, verificadas en los bosques de la cordillera de Guadarrama, me han demostrado no ser necesario para la reproducción de la *Phylloxera coccinea*, las emigraciones alternadas, tales cuales nos las ha descrito nuestro ilustrado colega afidiófilo; pues por punto general he visto que, cuando semejantes emigraciones tienen lugar, obedecen, no á la precisión de pasar de una especie de planta á otra, sino á la dispersión natural de los enjambres de individuos que buscan estancias cómodas y ventajosas para satisfacer sus necesidades.

En los bosques de la cordillera Carpetana, donde casi mezclados vejetan los *Quercus Toza*, *lusitanica*, *pedunculata*, *sesiliflora é Iles*, y en el del Pardo y Casa de Campo, donde además están el *suber*, *cerris y brutia*, he visto vivir sobre todos la *Phylloxera coccinea*, y también he comprobado esta observación enlos ejemplares de *Quercus*, desecados, de mi herbario y en los del de la Escuela de Montes, que los posee de casi todos los bosques de España, y así he podido cerciorarme que tal filoxera vive en la Península sobre todas las especies de robles y encinas de su Flora. Debo advertir también que me he asegurado prefiere las hojas de aquellas especies que, teniéndolas más jugosas y pubescentes, le ofrecen mayor cantidad de humores, y resguardo para refugiarse y evitar así los ataques de sus enemigos; siendo, por consiguiente, en la provincia de Madrid, los *Quercus Toza*, *lusitanica* y *cerris*, los más castigados por el afidio citado, que sólo en último término se establece en las especies de hojas coriáceas, duras y lampiñas.

Durante los meses de Agosto y Setiembre, en que suele abundar en El Escorial la *Phylloxera coccinea*, la he visto cu-

brir el envés de las hojas del *Quercus Toza* y *lusitanica* con preferencia á las demás; y, desde últimos de Agosto, el número de individuos alados, mezclados con los ápteros y ninfas, suele ser grande, viéndoseles á todos clavados con su chupador en el parénquima foliáceo, pero ocupados los primeros al parecer en su parto, porque inmediatas se encuentran las pupas que les he visto dar á luz varias veces, depositándolas entre la vellosidad ó tomento de las hojas y junto á las nerviosidades más pronunciadas, después de cuya operación mueren contraido el abdomen, como he referido sucede en las aladas de mi pulgón de la zanahoria, y quedando su cadáver en el mismo sitio donde tuvo lugar el parto: de modo que, sin género de duda, tales hembras aladas (1) dejan su prole en el árbol donde nacieron y se criaron; con lo cual quedan completamente disipadas las dudas de Balbiani, y demostrado también que, para reproducirse normalmente, las Filoxeras no necesitan emigrar á otras especies de *Quercus* ni de vides, porque las en que nacieron y se criaron las madres, evidentemente reunen todas condiciones necesarias para que en ellas vivan y se críen sus descendientes; como efectivamente sucede, pues he tenido la paciencia de experimentarlo muchas veces, ya encerrando las aladas de la *Phylloxera coccinea* dentro de los tubos de obser-

---

(1) Mr. Signoret cree, ó creía cuando lo escribió, que, entre los individuos alados de la *Phylloxera Quercus*, hay machos y hembras. (Anales de la Sociedad Entomológica de Francia, 4.ª Serie, tomo 7.°, pág. 301). Hoy supongo pensará de otra manera dicha eminencia entomológica de los Hemípteros, si se ha fijado en que, procediendo las aladas de las hembras ápteras partenogenésicas, no es comprensible un cambio de sexo al tomar alas. Entre los individuos alados de las Filoxeras nunca he visto cópulas y sí siempre dar á luz pupas ó fetos. Sin duda Signoret se dejó llevar del parecer que sobre el sexo de los pulgones tenía el Rector de la Universidad de Berlín Johann Leonhard Frisch, que nos dijo en las *Observationes quæ ad pleniorem descriptionem insecti pertinent quod foliorum pediculus, gallice poucerons vocant.* (Misc. Beroll), ser machos los pulgones alados y hembras los ápteros. Este error está disipado.

vación mencionados al hablar del pulgón de la zanahoria, ya en plena libertad del insecto, siguiendo con escrupulosa atención todas sus operaciones, y pudiendo remitir á nuestro estudioso colega Mr. Lichtenstein, en comprobación de los hechos por mí observados, hojas de los *Quercus Toza* y *lusitanica* que, recolectadas en la misma época del año y en una localidad misma, todas albergaban individuos ápteros, ninfas, aladas, y las pupas de que nacen los individuos digenios, que son ápteros, y, sin que quepa la menor duda, sus huevos fecundados, origen de las nuevas generaciones partenogenésicas, son depositados en el propio árbol donde vivieron los productores de tal semilla.

Cuando se trata del examen de opiniones emitidas por notabilidades científicas y de acreditada competencia, es opinión mía desconfiar del criterio propio, si no estuviere en consonancia con el de los grandes maestros; y sólo en el caso de que los hechos evidencien la deficencia de las teorías, consignarlos del modo más claro posible, para que la ciencia juzgue. Con este criterio, pues, expongo mis observaciones para fundar la discrepancia de mi modo de ver y el de aquellos que han dado á las emigraciones de los pulgones el carácter misterioso que según creo no tienen.

¿Qué motivo puede haber, por ejemplo, para que las *Phylloxeras Quercus* y *coccinea* que pasan todo el verano viviendo y reproduciéndose sobre los robles, llegada la otoñada, tengan que irse á establecer en las encinas? Ninguno enigmático como se ha supuesto, y sí uno muy natural y de explicación sencilla y clara. En el género *Quercus*, las especies de la sección de los robles pierden las hojas en invierno, que no brotan de nuevo hasta entrada la primavera inmediata, al paso que las encinas las conservan verdes todo el año; y el instinto botánico, que es grande en los insectos fitófagos, lleva á la última

generación autumnal de las filoxeras citadas á depositar los gérmenes de su prole sobre las especies de *Quercus sempervivens* ó de hoja perenne, para que, al nacer en la primavera los hijuelos, cuando están los robles sin hojas, encuentren alimento suficiente para criarse, recorriendo su ciclo ordinario, y, al cobrar alas, vuelan otra vez en verano á buscar sobre los robles pasto más jugoso y abundante.

Tales emigraciones no las he observado en los pulgones monofagos como la *Phylloxera vastatrix*, que jamás abandona las cepas; cambiando sólo de residencia en el invierno, cuando faltando las hojas, las galícolas se establecen en las raíces, haciéndose hypogeas, cosa que igualmente lo he observado en el *Myzoxylus Mali;* y estos ejemplos robustecen mi opinión sobre las misteriosas emigraciones alternadas de la *Phylloxera Quercus* y *coccinea*, que según el profesor Balbiani nos dice en sus *Remarques au sujet d'une note recente de Mr. Lichtenstein sur la reproduction des Phylloxera* (Institut de France, Mémoires sur les Phylloxères, presentés á l'Académie des Sciences en 1874 par Mr. Balbiani: etc., p. 18 y siguientes) ha visto en Normandia, donde no existe el *Quercus coccifera*, depositar sus gérmenes las aladas de la *Phylloyera Quercus* sobre este árbol únicamente, cuyo hecho viene en apoyo de mi parecer, poniéndole el sello de la verdad evidentemente comprobada, que tanto valor da á las observaciones de los naturalistas.

He cumplido mi propósito en este escrito; pues, al exponer las teorías, suposiciones, discordancias, misterios, comprobaciones é ignorancia que sobre cuestiones biológico-ontogénicas y fisiológicas existen, he procurado dilucidar los hechos, bien ó mal observados, para evidenciar su grado de certeza y con fundamento bastante rechazarlos ó aceptarlos en la ciencia.

Con constancia y con paciencia para la observación y dificílisimo estudio de los maravillosos fenómenos que ofrece al

naturalista la vida de los pulgones, poco á poco se enmendarán los errores cometidos con soñadas teorías, con infundadas hipótesis y pareceres gratuítos, que idearon algunos, para darse la razón de misterios mal comprendidos, disipándose así la ignorancia que aún reina sobre muchos puntos de la ciencia biológico-ontogénica del grupo de los afidios.





Eman Janer del et pinx.

GRAELLS _ Biología de un pulgon de la Zanahoria.

Imp. R. Taneur Paris



EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA.

Fig. 1.ª Tubo de cristal, que contiene una zanahoria plantada en tierra, pero descubierta la raíz por un lado para ver los grupos de pulgones *a*, *a*, *a*, adheridos á la misma y poder observar sus operaciones biológico-hipogeas.

El tapón de caucho tiene dos agujeros por encima para la renovación del aire y salida de la evaporación del agua, los cuales están cerrados cuando no es necesaria la comunicación con la atmósfera.

Fig. 2.ª Placa de cristal con célula, para retener los pequeños animales vivos sometidos á la observación microscópica. Se compone de dos tiras de cristal ó placas: la una está raspada menos en el centro, que ocupa la célula ó cubeta diáfana, á manera de lente cóncava; y la otra tira, que es diáfana, sirve de obturador de la célula que queda sólidamente cerrada con dos grapas aplicadas á los extremos de ambas tiras adosadas. Dentro de la célula de esta figura se ve una alada en el centro y la prole dada á luz por la misma durante la observación, verificada para comprobar la partenogénesis del pulgón alado de mi estudio. Los objetos son todos del tamaño natural.

Fig. 3.ª Tubo de observación, que contiene una zanahoria sobre la cual se ve aislado un pulgoncillo recién nacido de la alada, para averiguar y asegurarse de su maternidad virginal y la de su prole sucesiva en los términos descritos en la Memoria. Magnitud natural.

Fig. 4.ª Partenogenésicas adultas y procreadoras del pulgón de la zanahoria: *a*, vista por el dorso, tamaño natural 1 $^1/_2$ mm., aumento en el dibujo diez veces más; *b* la misma, vista por debajo con medidas idénticas; *c* prolapso del saco fetígero, preparado fuera del vientre de la madre, para ver en su interior los pulgoncillos en vía de desarrollo más ó menos adelantado; *d*, huevos maduros incubándose en el vientre de la madre y dentro del saco fetígero.

Fig. 5.ª Huevo maduro; magnitud natural $^1/_4$ de milímetro.

Fig. 6.ª Feto en vías de desarrollo, distinguiéndose la cabeza por los dos puntitos rojos, que son los ojos: magnitud natural $^1/_4$ de m.

Fig. 7.ª Feto viable y á punto de nacer: magnitud natural $^1/_4$ de m.

Estas tres figuras tienen el aumento de veinte veces el tamaño natural.

Fig. 8.ª Pulgón de la zanahoria recién nacido; *a* visto por el dorso; *b* visto por debajo: tamaño natural $^1/_4$ de m. aumento del dibujo diez veces más.

Fig. 9.ª Larva del pulgón de la zanahoria antes de su última muda; tamaño natural 1 m. aumento diez veces más.

Fig. 10. Piel de la primera muda de la larva: tamaño natural 1 $^1/_2$ m. aumento diez veces más.

Fig. 11. Piel de la última muda al trasformarse en adulta: tamaño natural 1 $^{1}/_{2}$ mm. aumento diez veces más.

Fig. 12. Ninfa, *a* vista por encima; *b* vista por debajo; *c* estuche de las alas; *d* fetos que por trasparencia se ven contenidos dentro del vientre y más claramente en el saco fetígero que prolapsado en parte en *e* se ven mas directamente: tamaño natural 1 $^{1}/_{2}$ mm. aumento en el dibujo diez veces más.

Fig. 13. Piel de la muda de la ninfa al transformarse en alada: tamaño natural 1 $^{1}/_{2}$ mm. aumento en el dibujo veinte veces más.

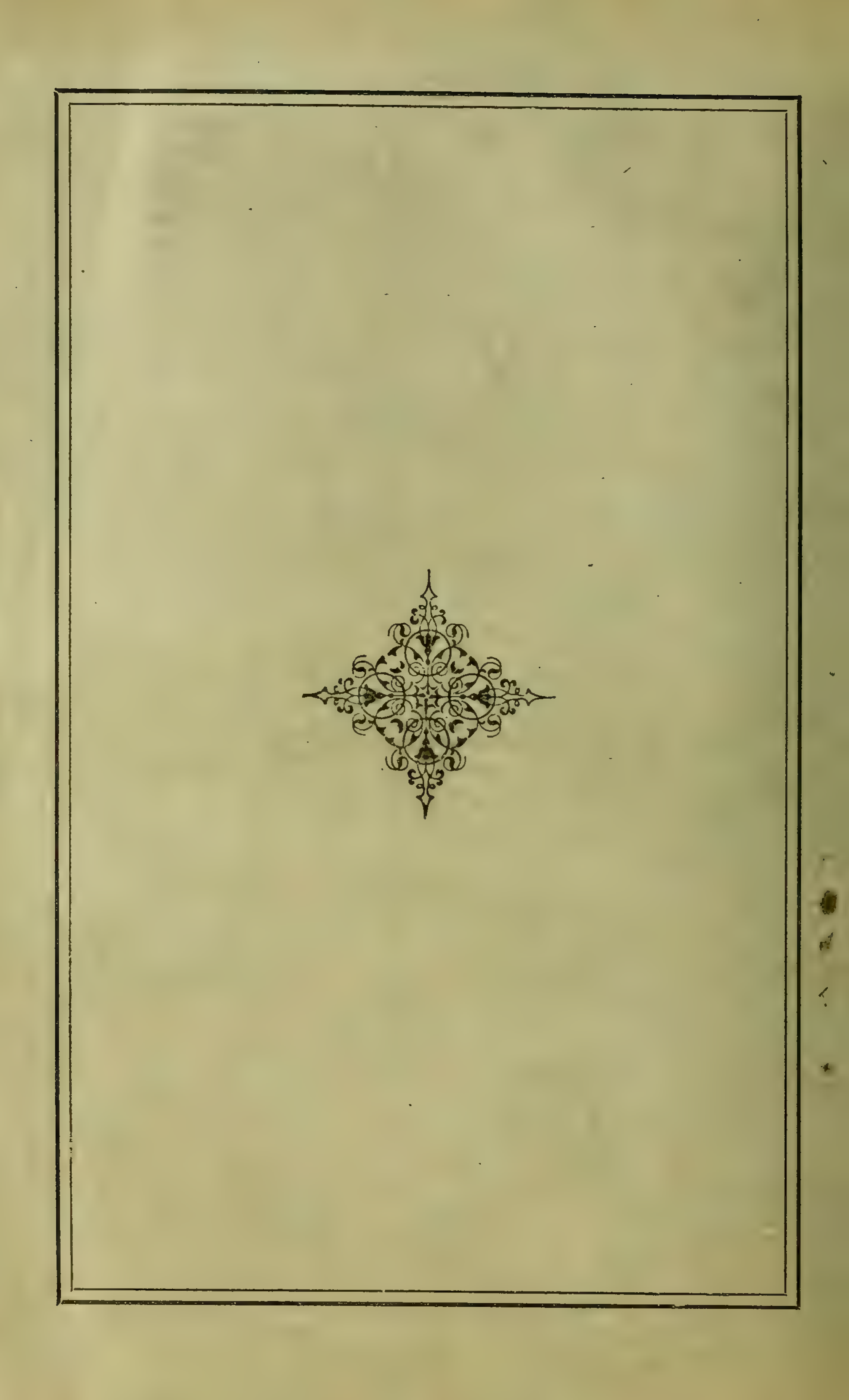
Fig. 14. Alada vista de costado: tamaño natural desde la frente hasta el extrema de las alas 3 mm.; aumento en el dibujo diez veces más.

Fig. 15. Alada vista por encima. En esta figura también se ve el prolapso fetígero *a* lleno de fetos viables.

Fig. 16. Prole recién nacida de la alada; *a* visto por encima; *b* visto por debajo: medida del tamaño natural $^{1}/_{4}$ de mm.; aumento en el dibujo veinte veces más.







MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

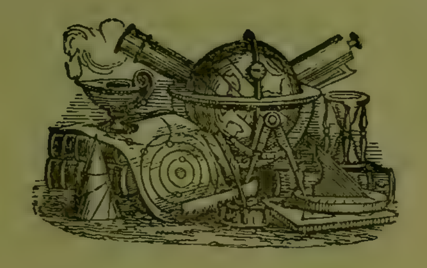
EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

DE

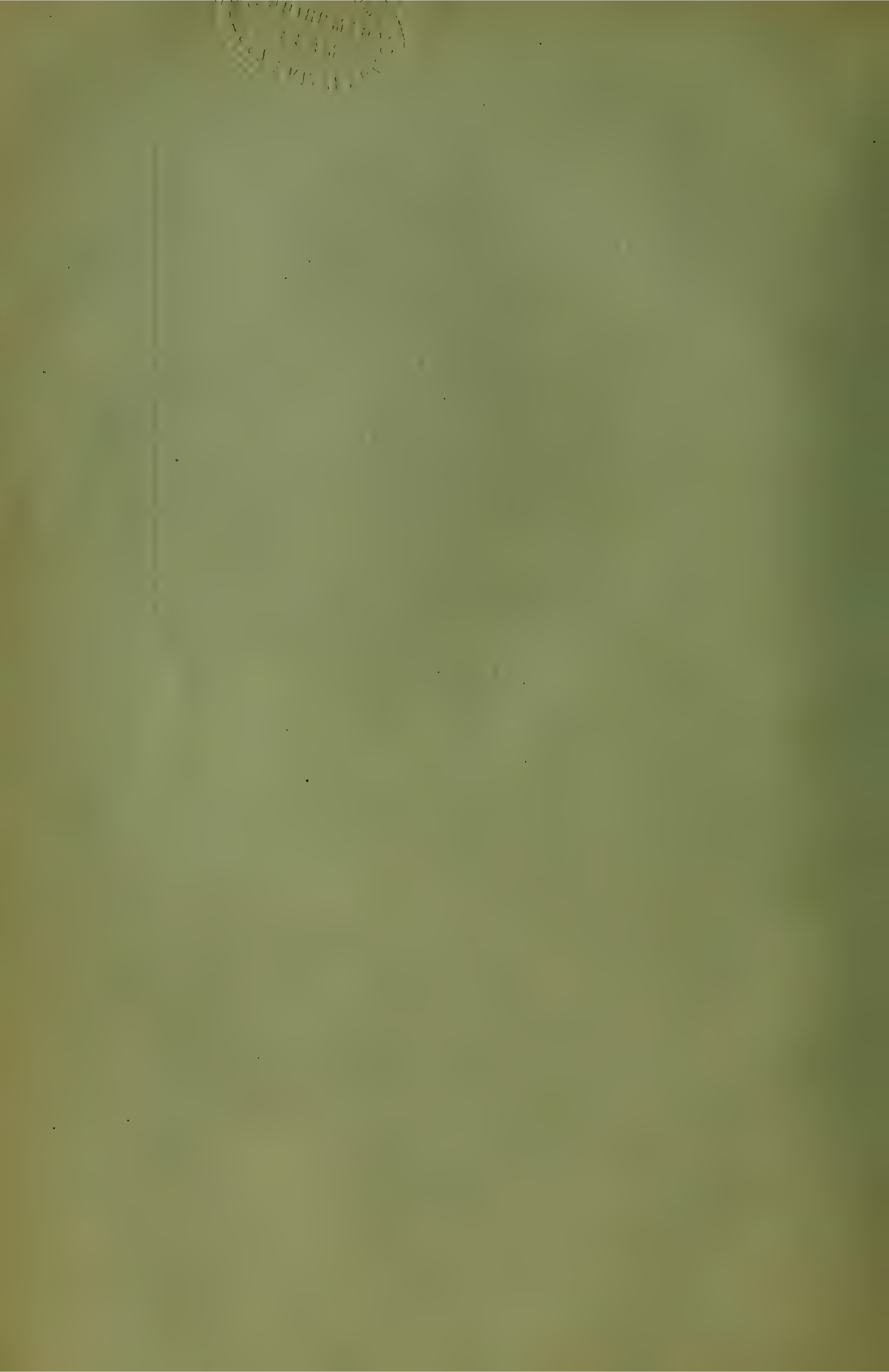
MADRID

TOMO XIII.—PARTE 2.ª

EL ARTIFICIO DE JUANELO Y EL PUENTE DE JULIO CÉSAR



MADRID
IMPRENTA DE DON LUIS AGUADO
calle de Pontejos, 8
1888



MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

EXACTAS

FÍSICAS Y NATURALES

DE

MADRID

Tomo XIII—Parte 2.ª



J. L. y C.ª, Madrid.

JANELLUS: TURRIAN: CREMON:

HOROLOG: ARCHITECT.

EL ARTIFICIO DE JUANELO

Y

EL PUENTE DE JULIO CÉSAR

POR

DON LUIS DE LA ESCOSURA Y MORROGH

INGENIERO DE MINAS.

Memoria publicada por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid



MADRID—1888

IMPRENTA DE DON LUIS AGUADO

Pontejos, 8

ADVERTENCIA

Janelo ó Juanelo Turriano, relojero y mecánico del Emperador Carlos V, llegó á ser un célebre Ingeniero en el reinado de Felipe II, en el que construyó, para elevar el agua del Tajo al Alcázar de Toledo, la máquina ó artificio que lleva su nombre. Tuvo el acueducto que atravesar *un trecho de calle muy ancha*, según apunta el cronista Ambrosio de Morales; y Juanelo salvó esta dificultad colocando las cañerías y vasos de su máquina sobre un puente de madera, que era la fiel reproducción del que Julio César hizo construir, bajo su dirección, sobre el Rhin (1) para pasar el ejército romano al país de los Sugambros ó tierra de Westphalia, como le llama Valbuena en su traducción de los *Comentarios*. Y, dicho esto, paso á disculparme con los que hayan encontrado pomposo el título de esta noticia, y censuren, tal vez, como de mal gusto, la compañía de un humilde relojero y del invicto Capitán, declarando que no trato de escribir un paralelo entre ambas celebridades, ni de comparar siquiera sus invenciones; sino que, formando el puente parte del Artificio, me veo precisado á considerar á Julio César como á un Ingeniero, con lo cual no creo empañar los triunfos del insigne guerrero ni mancillar las glorias del vencedor de los galos. Creo, al contrario, conformarme con sus aficiones, porque es notable que, refiriendo con peculiar laconismo sus campañas, dejando que las victorias pregonaran su

(1) Morales, equivocadamente, como más adelante probaré, refiere que «hizo Janelo de nuevo la maravillosa puente de madera que Julio César había hecho en el cerco de Marsella.»

fama de General, describa con detenimiento y minuciosidad las obras de arte que tuvo que llevar á cabo, y se entretenga en fijar las dimensiones de sus partes componentes, sin omitir pormenor que pueda contribuir á ensalzar el ingenio con que fueron concebidas y el acierto y rapidez con que se ejecutaron. Algunos escritores señalan estas pretensiones de César, que no dejará de observar el que lea con detenimiento sus comentarios; pero, entre todos, ninguno se explica con tanta claridad y concisión como Montaigne. (1) *Combien Cesar se désploye largement à nous faire entendre ses inventions à bastir ponts et engins, et combien, au prix, il va se serrant lorsqu'il parle des offices de sa proffèssion, de sa vaillence et conduite de sa milice. Ses exploits le vérifient assez capitain excellent: il se veut faire conoistre excéllent ingenieur, qualité aúlcunement extrangère.*

Creo que no estará demás que sepa el lector que en el año 1871, el Ayuntamiento de Toledo, presidido por Don Rodrigo Alegre, me comisionó para estudiar el abastecimiento de aguas á la ciudad, y que por entonces, al contemplar los restos de los muros del artificio, que existían cerca del Puente de Alcántara y que ya han desaparecido, se despertó en mi ánimo el deseo de conocer la ponderada y casi maravillosa máquina de Juanelo, no perdonando desde aquella época medio alguno que estuviera á mi alcance para satisfacer esta curiosidad. Cuál ha sido el resultado de mis investigaciones, lo sabrá el que se tome la molestia de leer lo que sigue, advirtiendo al que crea hallar una máquina digna de imitarse, es decir, en la que el efecto útil esté en proporción con el coste de su instalación y con la fuerza que necesitaba para su movimiento, que puede excusarse el trabajo de leer una descripción, interesate únicamente para los aficionados á los estudios históricos que tienen por objeto aclarar los textos de la antigüedad, generalmente oscuros y de interpretación difícil, cuando se refieren á máquinas, artefactos y á procedimientos científicos.

---

(1) Essais, t. I, cit. p. J. P. Carpentier.—*Étude sur Cesar.*

Si en las citas aparece esta noticia algo prolija, advierto que no las he prodigado por aparentar una erudición de que carezco, sino con el deseo de ahorrar trabajo á los que se dediquen á esta clase de investigaciones, y para justificar como es debido la exactitud de los hechos que en ella se refieren.

No abrigo la pretensión de haber redactado una memoria científica, ni me atrevería á presentarme como autor de una monografía histórica: mis aspiraciones se limitan á dar á conocer las noticias que he reunido acerca del Artificio y del Puente, y á reseñar accidentalmente el estado en que á mediados del siglo XVI se encontraba la Mecánica, aplicada á la elevación del agua á grandes alturas.



EL ARTIFICIO DE JUANELO Y EL PUENTE DE JULIO CESAR

Noticia de algunas obras y proyectos para surtir de agua á Toledo, anteriores á la instalación del Artificio.

Antes de entrar en la descripción del Artificio, no estará fuera de lugar referir las obras que, para abastecer de agua á Toledo, se llevaron á cabo en épocas anteriores á la llegada de Juanelo á la Ciudad Imperial.

En tiempo de los Romanos, se condujeron las de los manantiales llamados del Roble y del Castaño, situados en las faldas de las sierras que forman el puerto de Yébenes y vertientes del Castañar, por un acueducto que salvaba el río Tajo, al pie de la Ciudad, con un puente de fábrica, cuyas arranques, particularmente el de la margen izquierda, se ven próximos á las ruinas del Artificio, más abajo del puente de Alcántara. No se sabe ni en qué época se construyó, ni cuándo quedó inutilizado; pero podrá formarse idea de la importancia de esta obra por su longitud, que se calcula en más de siete leguas. Entraba el agua en la Ciudad por la puerta de Doce Cantos, que se llamó en otro tiempo de Doce Caños ó Cauces.

Tratan de este acueducto Naugerio ó Navajero, en su *Viaje por*

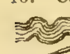


Fig. 1.ª

1. Fuente que nace dentro de un edificio cuadrado oblongo, de obra antigua romana.
2. Cimientos de un castillo ó arca.
3. Castillo ó arca de agua.
4. La Sisla y su cercado.
5. Santa Ana.

6, 7, 8 y 9. Frogones antiguos de obra romana con arranques de arcos hacia ambos lados, por cima de cuyos arcos venía el agua.

10. Frogones antiguos que formaban los arcos por donde entraba el agua en Toledo.
11. Puente Alcántara
12. Alcázar.
13. La Santa Iglesia.
14. Isla del Tajo.
15. Puerta de Doce Cantos.
16. Camino de la Plata.

 Río Tajo.

Camino Real de Andalucía.

Camino que ahora hace la agua hasta entrar en Toledo,

Camino por donde se cree que vendría la agua para entrar en Toledo.

España (1), en el que señala la existencia de las ruinas del acueducto y del puente, que servía también para el tránsito: D. Antonio Ponz (2) explica el trazado del canal, arcas de agua, etc; D. Sixto Ramón Parro (3) coloca esta obra entre las ruinas de monumentos romanos; y casi todos los que han escrito de Toledo describen con mayor ó menor extensión el acueducto.

En el plano adjunto (*fig.* 1.ª) se marca la situación de la puerta de Doce Cantos, el curso probable del agua al entrar en la Ciudad, y los arranques del Puente-acueducto. Es una reducción del trazado por D. Francisco Palomares, que, en compañía del Padre Andrés Burriel, reconoció el trayecto de la acequia y comunicó á D. Antonio Ponz las noticias y dibujos que ha publicado en su obra citada.

Después de la destrucción del Acueducto, se surtió de agua Toledo durante muchos siglos con la del Tajo, que se subía en caballerías para el consumo diario y para llenar los aljibes del Caserío; y hasta principios del año de 1526, en que, según consta de unos apuntes encontrados en un *Libro de Recepciones del Monasterio de la Concepción Francisca* y del que da cuenta Parro (4), no se pensó en modificar este primitivo sistema de abastecimiento. «Se comenzó á hacer la obra», dicen los apuntes, «para subir el agua á la plaza de Zocodover desde los molinos de Garci-Sánchez, cabe la puente de Alcántara. Vinieron para eso oficiales de Alemania, que los hizo venir el Conde Mascio, Marqués de Zenete y Camarero mayor del Emperador, nuestro señor, y, después de comenzada la obra, para el gasto de ella se puso muy recia sisa..... Consistía esta invención en unos grandes mazos, que, golpeando furiosamente el agua, la hacían

---

(1) ANDREA NAUGERII, Op. Omn. Patavii, 1718. Josep Caminus.—Esta edición Paduana forma un volumen de cerca de 500 páginas, y en él está comprendido su *Viaggio in Ispagna*, en el que habla de Toledo en la página 352. También puede consultarse su carta 2.ª á Ramusio, fechada en Toledo á 12 de Septiembre de 1815.

(2) *Viaje de España*, por D. Antonio Ponz, 3.ª edición. Madrid, 1787. Cartas 3.ª y 5.ª

(3) *Toledo en la mano*, T. II, pág. 644.

(4) *Toledo en la mano*, T. II, pág. 659.

subir por unos cañones de metal con una violencia que todos los conductos se rompían y no había materia bastante fuerte de que fundirlos: así es que duró muy poco tiempo este aparato.»

Yo infiero de estos *Apuntes* que los oficiales ó Ingenieros alemanes colocaron en la margen del Tajo, ó en la canal de los molinos, bombas, que el autor de los *Apuntes del Monasterio* llama mazos, sin duda por la semejanza que las bombas movidas por palanca tienen con los mazos de clavar estacas y con los de un batán; pues bien se comprende que, por grandes que fueran los mazos con que golpearan el agua, no lograrían elevarla, sino agitarla con mayor ó menor violencia, y de ningún modo obligarla á subir por los cañones de metal. ¿Qué clase de metal sería el de los tubos? ¿Qué bombas usarían los alemanes? Nada puede inferirse de los *Apuntes*. Si la voz metal se acepta, no en sentido genérico, sino como azófar ó latón fundido, sorprende que el éxito fuera tan desastroso y tan inmediato. La longitud de la tubería entre los molinos de Garci-Sánchez y Zocodover no pasaría de 600 metros, y el desnivel se aproxima á 80 metros; de modo que los tubos inmediatos al río debían sufrir una presión permanente de ocho atmósferas y la eventual de la impulsión producida por los émbolos de las bombas, que, aun funcionando furiosamente, según dicen los *Apuntes del Monasterio*, no debieron ocasionar la inmediata destrucción de los tubos de latón fundido. No puede suponerse que fueran de hierro colado ó fundición, porque, además de que su resistencia hubiera evitado el fracaso, parece un hecho comprobado que los primeros artículos de este metal se fundieron en Inglaterra por Ralph Hage y Peter Bawde, en 1554, (1) y los oficiales alemanes montaron sus máquinas y cañerías en 1526. Me inclino á creer, por lo que llevo dicho y lo poco que de los *Apuntes* se deduce, que los tubos fueron de plomo ó fabricados con planchas de este metal, ó

---

(1) *Baker Chronicles of the Kings of England.*, *Edit.* 1665 p. 317. cit por Ewbank. *A descrip. and histor. acount of hidraulic and other machines for raising water.* Londón: 1842, pag. 553. De esta última obra existe un ejemplar en la Biblioteca Nacional, que se adquirió siendo Jefe del Establecimiento D. Juan Eugenio Hartzenbusch.

moldeados en trozos pequeños, soldados después entre sí con plomo solo ó con soldadura.

La fabricación de tubos con planchas, en aquella época, se reducía á fundir en arena las planchas de plomo, á cortarlas en tiras de ancho proporcionado al diámetro que deberían tener los tubos, á arrollarlas en forma de cilindro, y á soldar la junta á lo largo del tubo. Este sistema era el que seguían los plomeros romanos, que, según Vitruvio, los fabricaban de diez pies de longitud y un espesor proporcionado á su diámetro, con sujeción á una regla que explica en el libro VIII del capítulo 7 de su *Arquitectura*. No quiero decir con esto que el procedimiento sea una invención que pueda atribuirse á los romanos, sino que era de uso corriente en el primer siglo de nuestra era. Pero como los romanos adoptaron las artes y costumbres de los pueblos antiguos, copiaron, sin duda, el sistema de fabricación, como indica Ewbank (1), de los plomeros de Babilonia y Atenas, de Egipto y de Tiro. El mismo autor supone que las terrazas del palacio de Nabucodonosor estuvieron forradas con planchas de plomo, fabricadas del modo indicado, para preservar al edificio de la humedad de las plantas que en ellas se cultivaban, y, añade, que si el agua con que se regaban los jardines de Babilonia, que hasta cierta altura se subía con norias, se elevaba de unas terrazas á otras por medio de bombas, como suponen algunos historiadores, los tubos serían de plomo y fabricados por el procedimiento descrito. Respecto á los romanos, es un hecho comprobado que en la Ciudad y otras poblaciones á que se extendía su dominación, se emplearon cantidades inmensas de tubos de plomo para conducir el agua, bastando recordar que, para distribuir la de un solo acueducto de Roma, Frontino menciona 13590 tubos pequeños de una pulgada de diámetro, y que de Pompeya, que no era más que una ciudad de provincia de segundo orden, y de la que solo se ha descubierto una tercera parte, se han extraido algunas toneladas de tubos. La aplicación de estos tubos ha continuado en Europa después de la caida del Imperio romano, y,

(1) *A descript and hist. acont.* acont., etc., pág. 552.

entre otras ciudades importantes, se cita á Córdoba, en donde se emplearon para la conducción y distribución del agua, á mediados del siglo IX, en tiempo del Califa Abderrahman II, que también mandó empedrar la ciudad, no recordándose obra de esta clase de fecha anterior. Pero, siendo de materia fundida los tubos de los alemanes, me inclino á creer que, en vez de planchas fundidas en arena, arrolladas en forma de cilindro, usarían tubos de plomo moldeados en arena, y que los unirían por sus cabos ó extremos, dentro de otro molde, con plomo fundido, ó soldándolos fuera del molde. Y aunque esta invención se atribuye á Robert Brocke, uno de los capellanes de Enrique VIII de Inglaterra, que la dió á conocer en 1539, trece años después de la llegada de los alemanes á Toledo, no tiene nada de particular que fuera ya conocido en su país un procedimiento tan sencillo. El plomo es, tal vez, el primer metal que el hombre ha trabajado, por la abundancia y brillo de sus minerales y la facilidad con que se reducen ó rinden el metal que contienen. La fusibilidad, poca dureza, y excesiva plasticidad del plomo facilitaron su aplicación, y desde tiempos remotos se empleó para los mismos usos á que hoy se destina. Las estatuas de plomo son antiquísimas y precedieron á las de bronce. En Roma existía la de Mamurius, y se sospecha que entre los objetos de plomo de que constaba el botín que los Israelitas cogieron á los Medianitas, había estatuas de plomo que se mandaron refundir. (1)

Siendo, pues, conocido desde tiempo tan remoto el arte de moldear el plomo en vasos, estatuas, etc., no me parece aventurado suponer que los alemanes, en el siglo XVI, supieran moldear los tubos. La presión permanente de ocho atmósferas, y el choque del agua producido por la impulsión de las bombas, pudieron destruir inmediatamente los tubos de plomo fundido, sobre todo, si las bombas, como es de

---

(1) En el Museo Arqueológico de Madrid se conserva un áncora de plomo, que se extrajo á mi presencia en una draga que trabajaba en el Puerto de Cartagena, y que se supone que procede de época anterior á la de los romanos, que conocieron las de hierro.

suponer, no iban provistas de recipientes de aire para amortiguar los choques repetidos á la entrada del agua en los caños.

En la época á que se refieren los *Apuntes del Monasterio*, las bombas que se usaban en las minas de Alemania y de Hungría (1), en Almadén (2), y en los buques para achicar el agua, eran de madera, y debían ser de poco uso las de metal, porque en 9 de Noviembre del mismo año 1526, en que llegaron los alemanes á Toledo, se expidió Real cédula, según refiere D. Martín Fernández de Navarrete (3), á favor de Diego Ribero, Cosmógrafo y maestro de instrumentos náuticos, por una nueva bomba de metal de su invención para achicar las Naos: consta que dió excelentes resultados. Esta Real cédula y la solicitud del Sr. Fernández Navarrete en aprovechar todas las ocasiones que se le ofrecen para ensalzar el ingenio de nuestros compatriotas, son hechos, entre otros, que pudieran aducirse para probar lo arriesgado que es atribuir originalidad á muchas de las supuestas invenciones. La bomba impelente de Ctesibio, que Vitruvio (4) describe en su *Arquitectura* con el nombre de Máquina Ctesíbica, era precisamente de metal. *Ea* (la máquina) *fit ex aere*, son sus palabras; de modo que tres siglos antes de Jesucristo se construían bombas de bronce en Alejandría, y en España se concedió Real cédula de invención por una bomba de esta clase, mil ochocientos años después de la aparición de los *Comentarios de Ctesibio*, que, aunque se han perdido, tenemos seguridad de que existieron, porque Vitruvio no sólo copia de ellos la descripción de la máquina, sino que recomienda á sus lectores que los consulten para mayor ilustración. Y todavía hay quien sospecha que la máquina, que Vitruvio llama Ctesíbica, no sea invención de Ctesibio, á quien también se ha atribuído la del sifón, porque formaba parte de su *Clepsydra*, y no se conocía aplica-

---

(1) AGRÍCOLA. *De Re metállica.*

(2) MORALES. *Las Antig. de España*, t. IX, pág. 167.

(3) *Colección de los viajes y descubrimientos que hicieron por mar los Españoles*, por D. Martín Fernández de Navarrete, t. I, ilust. IV, pág. CXXIV. Madrid, en la Imprenta Real, 1825.

(4) M. VITRUVIO POLLIONE. *Architectura*, lib. X, cap. XII.

ción anterior de este aparato, habiéndose comprobado después que era de uso común entre sus conciudadanos en la edad remota de Ramses, 1700 años antes de Jesucristo, en la era augusta del Egipto, en que las artes llegaron á un grado de perfección que no pudieron alcanzar en ninguna época posterior. Si los *Comentarios de Ctesibio*, añade Ewbank (1), se hubieran conservado, nadie se atrevería á disputarle la invención de la bomba impelente. Pero, por desgracia, ese escrito, lo mismo que el *Tratado de las máquinas pneumáticas é hidrostáticas* de Arquímedes, han desaparecido, é igual suerte ha cabido á las láminas originales de Vitruvio, dejándonos, hasta cierto punto, estas pérdidas irreparables, en la ignorancia respecto á la historia de las máquinas hidráulicas en la antigüedad. Y no es posible hablar de la máquina Ctesíbica ó bomba impelente, sin deplorar el descuido y á veces la falta de conciencia de algunos traductores de Vitruvio, que han vertido á sus lenguas pasajes que no llegaron á comprender. He consultado la traducción española de Ortiz (2), la versión italiana, con el texto latino del Marqués de Galiani (3), y he leído en la obra de Ewbank, tantas veces citada, la traducción inglesa de Newton (4). Nuestro compatriota, poco versado en la Mecánica y en la Física, ha traducido, sin entenderla, la descripción de la Máquina Ctesíbica. La versión italiana es más correcta, por la ventaja que tuvo el Marqués de Galiani de poder trasladar á la traducción muchas palabras latinas sin alterarlas, y sin que resultare oscuridad ni confusión; pero, siendo mejor que la española, es inferior á la de Newton, que, sin forzar el texto, ha conseguido describir correctamente en inglés la bomba impelente, como la explicó Ctesibio en sus *Comentarios*, de donde la tomó Vitruvio para formar el cap. 12 del libro X de su *Arquitectura*. Una traducción correcta de este capí-

---

(1) En su obra cit., pág. 268.

(2) Los diez libros de la *Arquitectura* de M. Vitruvio Polion, traducidos del latín y comentados por D. Joseph Ortiz y Sanz. Madrid, Imprenta Real, 1787.

(3) *L'Architectura* de M. Vitruvio Polione, colla traduzione italiana et comento del Marchese Bernardo Galiani. In Napoli, MDCCLVIII.

(4) Pág. 266.

tulo es del mayor interés para la historia de las máquinas hidráulicas, porque en él no sólo se describe la bomba impelente de dos cuerpos con sus válvulas de absorción y de expulsión, sino que con toda claridad se explica la función del recipiente de aire y el modo con que este fluído interviene en la marcha de la bomba. El recipiente de aire, por la propiedad que tienen todos los gases de contraerse ó de dilatarse cuando aumentan ó disminuyen las presiones á que están sometidos, sirve en las bombas, como si fuera un muelle, para dar uniformidad al chorro de agua que producen, evitando las intermitencias que se advierten en las que no llevan este aditamento, y además para anular, en los tubos de expulsión, los choques violentos, parecidos á golpes de ariete, que el agua ocasiona al levantar la válvula que sostiene la columna de agua ascendente: choques que sin duda produjeron las roturas de caños de 80 metros de altura, de que se trata en el *Manuscrito del Convento de la Concepción Francisca.* Entre las bombas actuales y la máquina Ctesíbica no se advierte más diferencia que la de las cajas de estopa de que van provistas las primeras, invención preciosa y de aplicación tan general, que sin ellas no se comprende cómo funcionarían las máquinas de vapor y sus bombas de alimentación, la máquinas soplantes, prensas hidráulicas, etc. En la misma traducción de Newton no resulta completamente declarada la función del recipiente de aire, que pasa por invención moderna, y esto me ha movido á redactar una versión castellana, que se acompaña como apéndice á este escrito, y á la que va unida la descripción de la bomba de incendios de Heron, sin más pretensión que la de aclarar el texto en aquellos pasajes que no ha comprendido el traductor español, cuyos conocimientos en letras humanas y sagradas y su reconocida erudición no he tratado de poner en duda ni un sólo momento, al afirmar que no entendió la descripción de la Máquina Ctesíbica. Los alemanes que en 1526 vinieron á Toledo, pudieron usar bombas de bronce, porque eran conocidas; pero me inclino á creer que fueran de madera las que establecieron, porque eran las de uso corriente en las minas de su país, y aun de España, y los mineros de todas épocas siempre han elegido para sus desagües los

aparatos más prácticos y á la vez los más sencillos y económicos; y doy preferencia á esta versión, porque siendo de madera resulta más exacta la comparación con los mazos de que habla el curioso autor de los *Apuntes del Monasterio*.

No fué la obra de los alemanes, que refiere el *Manuscrito*, la última que se intentó para subir á Toledo las aguas del Tajo antes de que se estableciera el Artificio de Juanelo, porque en cédula de 20 de Octubre de 1570, registrada al folio 211 del libro de Obras y Bosques (1) «Manda el Rey á los Contadores de cuentas pasen en las del Pagador de Toledo 117.640 maravedís (865 pesetas) que había pagado á los arrendadores del molino que estaba por bajo del puente de Alcántara, por 865 días que estuvo ocupado ansi por nuestro mandado el año pasado de 1562 en que trataron de hacer ciertos ingenios Juan de Coten y Maestre Jorge, flamenco, nuestros criados, para subir el agua á dicha ciudad, que no tuvo efecto, como en el que después ha hecho Juanelo Turriano, nuestro relojero, desde primero de Enero de 1564 hasta 14 de Mayo de 1566.»

De cuyo documento inferirá el lector, sin que pueda darle yo más ámplias noticias, que Juan de Coten y maestre Jorge proyectaron en 1562 alguna máquina para subir agua á Toledo, y utilizaron ó simplemente ocuparon el molino inmediato al puente de Alcántara. Se ignora si se hicieron pruebas ó si quedó el ingenio en estado de proyecto.

Y con esto terminan las noticias que he podido reunir de las obras que se llevaron á cabo, ó se proyectaron, para surtir de agua á Toledo en época anterior al establecimiento del Artificio del famoso Juanelo, de cuya vida y ocupaciones voy á dar cuenta al lector.

---

(1) *Noticias de los Arquitectos y Arquitectura de España*, por el Excmo. Sr. Don Eugenio Llaguno, ilustradas y acrecentadas por D. Juan Agustín Cean Bermúdez. Madrid; en la Imprenta Real, 1829: t. II, pág. 246.

Entra Juanelo al servicio del Emperador

Nació Juanelo en la ciudad de Cremona, ó el último año del siglo quince ó el primero del diez y seis, que esto no ha podido averiguarse con certeza. En lo que parece que no hay duda, es en que ejercía la profesión de relojero en 1529, cuando se coronó en Bolonia Carlos V, porque fué llamado con otros artífices para examinar un reloj de construcción complicada, que presentaron al emperador, y que por estar incompleto y oxidadas las piezas de que constaba no podía funcionar. Sólo Juanelo, entre los llamados, comprendió aquella obra, calificada de maravillosa, y ofreció restaurarla, aunque creía preferible construir un reloj nuevo semejante, y dispuesto en la misma forma que tenía el antiguo. Esta prueba de su habilidad, unida, á lo que parece, á la protección que le dispensaba Don Alonso de Avalos, Marques del Vasto, decidieron al Emperador á tomarle á su servicio, llevándole con los demás de la servidumbre en sus campañas y en sus viajes por España.

Del reloj antiguo que Juanelo restauró, ó que le sirvió de modelo, dan noticia todos los que refieren la coronación en Bolonia, ó que por una ú otra causa han escrito de la vida del Emperador ó de las obras de Juanelo. En las noticias de estos autores se advierten discordancias notables, y en las citas errores, á mi parecer, inexplicables; y siendo este reloj, tal vez, la obra más importante que Juanelo ejecutó en su vida, la que le dió celebridad de mecánico y de matemático, y la que ocasionó su entrada al servicio del Emperador, para venir después á construir en España el Artificio, creo que no debo admitir versión alguna acerca de este aparato tan ensalzado, sin examinarla detenidamente. Empezaré este examen, copiando á continuación lo que dice Ambrosio de Morales, entusiasta admirador y amigo de Juanelo

en sus *Antigüedades de España* (1). «Y pues he comenzado á tratar de las obras de este tan extraño y ensalzado ingenio, quiero también dejar aquí alguna memoria para quien no las ha visto..... Sólo tendré una buena ayuda en lo que el mismo Janelo me ha mostrado y dado á entender en particular de ellas. Porque, como si yo fuese capaz de comprehenderlas y gozarlas, así ha querido algunas veces enseñarme y regalarme de esta manera. Él comprehendió en la imaginación hacer un relox, con todos los movimientos del cielo, así que fuese más que lo de Archímedes que escribe Plutarco, y que lo de otro italiano destos tiempos, de quien escribe una epístola Hermolao Bárbaro á Angelo Paliciano; y salió tan adelante con el sobrepujarlos, que quien habiendo visto lo de Janelo lee lo de aquellos artífices, luego entiende quan poca cosa fué todo para ponerlo en comparación con estotro. Porque no hay movimiento ninguno en el cielo de los que considera la Astronomía, por menudo y diferente y contrario que sea, que no esté allí cierto y afinado por años y meses y días y horas. No había para qué poner ejemplos; mas todavía digo que se halla allí el primer moble con su movimiento contrario, el de la octava esfera con su trepidación, el de los siete planetas con todas sus diversidades, horas del sol, horas de la luna, aparición de los signos del zodiaco y otras muchas estrellas principales, con otras cosas extrañamente espantosas que yo no tengo agora en la memoria. Tardó, como él me ha dicho, en imaginarla y fabricar con el entendimiento la idea veinte años enteros, y de la gran vehemencia y embebecimiento del considerar enfermó dos veces en aquel tiempo y llegó á punto de morir..... y no tardó después más que tres años en fabricarlo con las manos..... Es mucho esto, pues tiene el relox todo mil ochocientas ruedas. Así fué necesario que (quitando las fiestas) labrase cada día más de tres ruedas sin lo demás, siendo las ruedas diferentes en tamaño y en número y forma de dientes. Mas

---

(1) *Las Antigüedades de las ciudades de España*, que escribía Ambrosio de Morales, cronista del rey católico nuestro Señor, D. Felipe II: t. IX de la *Crónica general de España*, pág. 337. Madrid, en la oficina de D. Benito Caño, 1792.

con ser esta presteza tan maravillosa, espanta más un ingeniosísimo torno que inventó, y lo vemos agora, para labrar ruedas de hierro con la lima al compás y á la igualdad de dientes que fuese menester..... En tres cosas dice Janelo que tuvo grandísima dificultad esta fábrica: en el movimiento del primer moble, en el movimiento de Mercurio, y en las horas desiguales de la luna. Para vencer estas dificultades y poner en el relox estos movimientos con toda su certidumbre y diversidades contrarias, dijo que hizo llegar el arte á donde no llega el número y que él lo demostrará, siempre que fuera menester, con toda claridad. Este es un extraño y nunca oido discernir y penetrar adelantando con el entendimiento. Y aunque es gran maravilla esta, en general, en Janelo es mucho mayor por preciarse él tanto..... de saber aritmética y de entender lo mucho que se puede hacer con el entero conocimiento della.» (1)

Verdaderamente sorprende que un escritor de tanta erudición y de razón tan clara como Morales, haya pretendido rebajar á Arquímedes, al primer geómetra y al sabio de mayor ingenio y profundidad que ha habido en el mundo, declarando que sus portentosos descubrimientos y sus obras, tenidas por maravillas, fueran poca cosa para ponerlas en comparación con el reloj de Juanelo, cuya arrogancia, afirmando que hizo llegar al arte á donde no llega el número, concepto á todas luces oscuro y pretencioso, agotó la benevolencia del mismo Morales, su más decidido y entusiasta admirador.

Es cierto que Plutarco ensalza el ingenio portentoso de Arquímedes; pero lo hace en otros terminos, y sin acudir á los veinte años que empleó Juanelo en proyectar el reloj, ni á los embebecimientos

(1) Juanelo se jactaba de aritmético, y en una ocasión en que Morales vió el Artificio, le decía «¡porque veis todo lo que he hecho en los relojes! Pues hombres he visto que saben tanta y más astronomía y geometría que no yo; mas hasta agora, no he visto quien sepa tanta aritmética como yo.» Entonces Morales repuso «que ya no le espantaba lo que decia Santo Agustín, que quien supiese perfectamente todo lo que puede saberse en los números, haría cosas maravillosas y que fuesen como milagros.» (MORALES. *Las antigüedades de España*. Madrid, 1792: tom. X, pág. 334.)

que le llevaron á las puertas del sepulcro. En la vida de Marcelo, que es donde Plutarco habla de Arquímedes, describiendo el sitio de Siracusa, se expresa en estos términos: «La grandeza de su alma, la profundidad de su genio, y el tesoro inagotable de su ciencia eran tales, que no ha querido dejar escrito alguno de las invenciones que establecieron su celebridad y dieron margen á que se le considerara como dotado de una inteligencia sobrehumana y casi divina... No hay razón que persuada á dudar de que vivió, según se ha escrito, encantado por una especie de sirena, su compañera inseparable, sin acordarse de comer, de beber, ni del aseo de su persona...» Lo cual es bastante y sobrado decir de un mísero mortal, pero nunca llega á las exageradas alabanzas y pasmosas sorpresas de Morales.

De todos modos, el relato de este escritor prueba que, si sabía lo del relój de Bolonia, no tuvo por conveniente referirlo en las *Antigüedades de España;* y que, si lo ignoraba, sería porque Juanelo tuvo muy buen cuidado de no enterarle de la ocasión y circunstancias en que entró al servicio del Emperador.

Llaguno y Cean Bermúdez, en su obra ya citada (1), se disculpan de incluir á Juanelo entre los Arquitectos, por considerarle como á uno de los primeros matemáticos de su tiempo, y por ser autor del Artificio «que tiene tanta relación con la arquitectura hidráulica». Repiten, en extracto, después, lo que dice Morales del reloj y queda ya apuntado, y en la página 101 del tomo 2.° de las *Noticias de los Arquitectos*, en una nota, se expresan de este modo:

«Dice Sacco en el libro 7.° de su historia Tricense (2), que el año 1529, cuando se coronó en Bolonia Carlos V, le presentaron un relój de hierro, que no solameute señalaba las horas, sino también el curso del sol, de la luna y demás planetas, traido de Pavía, en

(1) *Noticias de los Arquitectos*, etc. t. II, pág. 246.

(2) *De Italicarum rerum varietate et elegantia.* Libri. X in quibus..... Ac de Ticinensium rebus antiquitus gestis..... Bernardo Sacco Ticinensi patritio auctore. Anno 1566 edita..... Tizini. Apud. Hyeronim. Bartolum. 1587.—Ticinum es nombre que se da á Pavía, por estar bañada esta ciudad por el río Ticinus ó Tesino, por lo cual Cean Bermúdez debió escribir *Historia Ticinense* en vez de *Tricense.*

cuyo castillo aseguraban haberle inventado y construido el famoso Severino Boecio, autor del tratado de *Consolàtione*..... Si esto es cierto, como lo parece, pues que Boecio, antes de ir preso á Pavía ya había traducido en Roma, del griego al latín, á Pitágoras el músico, á Nicomacho el Aritmético, y á Euclides el Geómetra, é inventado un instrumento músico y el primer relój con pesas (1), siendo además uno de los primeros sabios de su tiempo, no se debe dudar de que Janelo haya sido solamente un imitador ó copiante del reloj de Boecio, y no el inventor, como afirma Morales, del suyo; pero pudo muy bien haber ocupado más de los veinte años en la ejecución por el mal estado en que hallaría el otro después de mil años de construido.»

De modo, que Llaguno y Cean Bermúdez declaran que Juanelo no fué el inventor del relój, y se apoyan en la autoridad de Bernardo Sacco para atribuir á Boecio su construcción, y esto es inexacto, como luego se verá. Severino Boecio, filósofo, matemático y hombre de Estado, como dicen sus biografías, nació en Roma ó en Milán en 470, y murió decapitado en 525; y la coronación de Carlos V, en Bolonia, tuvo lugar en 1529, es decir, mil años después, que sería la edad del relój, si realmente hubiera sido el de Boecio el que le presentaron. Stirling, en la vida monacal de Carlos V (2), tomando por autoridad á Falconnet, que, á su vez se apoya en la de Sacco, acepta una versión, según la cual el relój vino de París, y dice:

«Cuando se coronó D. Carlos en Bolonia, en 1530, le trajeron de regalo desde París un antiguo y curioso reloj, construido por Zelandín en 1402 para Juan Galeazzo Visconti. Hallándose muy deteriorado, se buscó á Turriano que lo restauró, ó, mejor dicho, que hizo uno

---

(1) En tiempo de Arquímedes eran conocidos los relojes de ruedas, movidos con resortes y pesas; es decir, siete siglos antes de que naciera Severino Boecio. Esta noticia, que no hemos visto confirmada por ningún otro autor, se encuentra en la obra titulada *Te New American Ciclopedia.* edit. by G. Kipley and C. A. Dana. New York, 1864: vol. V, pág. 357.

(2) *The Cloister Life of the Emperor Charles the Fifth.* by W. Stirling. 3 edit. London MDCCCLII, pág. 76.

nuevo con los materiales carcomidos por el orín, con tanta habilidad, que el Emperador le tomó á su servicio y se lo trajo á España (1).»

De Zelandín ni de la procedencia de París tampoco hay noticia en la obra de Sacco, y no es posible que este autor ni otro alguno pueda decir á la vez que el reloj presentado al Emperador en 1529 había sido construido por Boecio, como aseguran Llaguno y Cean Bermúdez, que el mismo reloj se hubiese fabricado en el siglo XV para Galeazzo Visconti, como afirman Stirling y Falconnet. He consultado la obra de Sacco, y ni dice lo que admiten Llaguno y Cean Bermúdez, ni hay en ella nada que autorice la versión de Falconnet, aceptada por Stirling. Sacco publicó el libro *De Italicarum rerum varietate*, en Pavía, de donde era natural, y de donde procedía el reloj, y refiere hechos que pasaron en Italia cuarenta años antes de la aparición de su obra, por lo que las noticias recogidas en ella pueden ser aceptadas como las más verídicas y exactas. En el capítulo 7.º trata de los relojes construidos en Italia, y en la página 149 dice lo siguiente:

«Viviendo en gran amistad Candibalbo y Theodorico, Rey de Borgoña el primero y de los Visigodos el segundo, procuraron afirmar sus relaciones con magníficos presentes, entre los cuales fueron los más dignos de admiración dos relojes fabricados en Roma con maravilloso artificio por Severino Boecio, al cual escribió una carta el mismo Rey Theodorico, que copia Cassiodoro en sus obras, y de la que Sacco inserta el siguiente extracto: «En ella escribe el Rey á Boecio, que el Señor de Borgoña le pide con insistencia que le remita aquel reloj que vierte el agua en la rueda y se muestra el sol con su luz y las instrucciones para manejarlo (2). En otra carta de Theodorico á Candibalbo, le avisa que los portadores pondrán en su presencia dos relojes que destina para su deleite. En el uno, cons-

(1) Falconnet. *Memoires de L'Academie de París.* 4.º: París, 1753. vol. XX, página 440. Cita como autoridad á Bernardo Sacco. *De Italicarum Rerum Varietate*, lib. VII, c. 17. Papiae, 1565.

(2) Ut horologium quod aquis sub modulo defluentibus, et quod Solis comprehensa illuminatione distinguitur cum magistris rerum ei transmitteremus.

truido con ingenio y arte, se puede recorrer todo lo que es conocido de los espacios celestes. El otro muestra el curso del sol, sin contenerlo, marcando la hora por las gotas de agua.....»

Trata después Sacco, en el mismo libro, de los relojes de su tiempo, que no conocieron los antiguos, y empieza por declarar que no cree necesario demostrarlo, pues basta consultar lo escrito por Plinio en el libro 2.°, capítulo 76, y en el último del libro 7.°, en que se hace mención de los relojes, y sigue: «Boecio, que construyó en Roma los dos memorables relojes, es el más digno de celebridad, y después de su muerte no ha habido en Italia quien ejecutara tales obras.» Más adelante, añade: «Reinando Galazzo Visconti, se construyó un reloj que no solo señalaba las horas, sino también los astros, marcándolos con notas ó manchas; anunciaba las estaciones y el curso del sol y el de la luna, *ignorándose quien fuera su autor* (1). Este reloj se colocó en la torre de la fortaleza de Pavía, y, muerto el Príncipe, quedó abandonada aquella obra maravillosa, de la que se sustrajeron algunas ruedas: hasta que un siglo después, en el año 1529, en que el Emperador Carlos V se coronó en Bolonia, se lo ofrecieron como presente, en el estado en que se hallaba, descompuesto y con todas sus piezas corroidas por el orin. Admirado el Emperador de esta máquina, mandó que se repusiera, y, buscando artífices por todas partes, se presentaron varios que intentaron en vano componerla; pero uno, natural de Cremona, llamado Juan y conocido con el sobrenombre de Janelo, tosco de aspecto, aunque de ingenio claro, declaró, después de haber examinado tan maravillosa máquina, que podría repararse; solo que, á causa de la corrosión de las piezas de hierro, era imposible utilizarlas, y sería preferible construir un reloj nuevo semejante al antiguo y dispuesto con la misma simetría. Emprendida la obra, imitando al autor, igualándole en mérito, sobrepujándole en ocasiones y trabajando diariamente, consiguió terminarlo. Admirar puede nuestra edad, lo mismo que la antigua, á

(1) Cujus operis auctor ignoratur.

sus artífices, de los que España se aprovecha, como en otro tiempo se aprovechó el Rey de Borgoña.»

Sacco, en la precedente relación, dice terminantemente: que Boecio construyó en el siglo V dos relojes, uno de ellos de agua, que sería reproducción de la Clepsidra de Ctesibio, y no dice que el otro se moviera con pesas, ni tampoco indica cuál fué el paradero de estas obras, que califica de maravillosas. Añade que después de Boecio no hubo en Italia artífices capaces de construirlos, y que solamente al cabo de mil años de su muerte se fabricó, por autor desconocido, para Galeazzo Visconti, uno, que fué precisamente el que se colocó en la torre de la fortaleza de Pavía, y de allí se trajo como presente al Emperador cuando se coronó en Bolonia, y fué el que Juanelo restauró ó tomó por modelo para la obra que tanto ensalza Morales. De modo que, tomando por autoridad á Sacco, Cean Bermúdez, Stirling y Falconnet, debe presumirse que lo hicieron por referencias inexactas, ó que, si consultaron el original, lo hicieron con sobrada premura ó reparable negligencia.

El reloj, de unos dos pies de diámetro, era casi esférico, aunque un poco más ancho que alto. Terminaba por la parte superior en forma de cúpula, y sobre ella iba colocada una torre pequeña con la campanilla de las horas y el despertador.

La cubierta exterior, de latón dorado, dejaba algunos espacios en claro, por los que se veían los movimientos en su mayor parte. Por el juego de dos ó tres muelles, dice Morales, (1) «anda todo á sus pasos diferentes. Saturno en sus treinta años, y el primer moble en un día, y el sol en un año, y la luna en un mes, por la Eclíptica, y así estos y los demás en los otros sus propios movimientos. Preguntóle el Emperador qué pensaba escribir en el relox. El respondió que esto: *Jannelus Turrianus Cremonensis horologiorum architector*. Parando él aquí, añadió S. M. *Facile Princeps*, y así está puesto todo junto. En otra parte donde está el retrato de Janelo

---

(1) *Las Antigüedades de las ciudades de España*, t. IX, pág. 339, de la *Crónica general de España*.

dice: *Qui sin scies si par opus facere conaberis.*» Morales traduce de este modo la sentencia: «Entenderás quien soy, si acometieres á hacer otra obra igual desta.» Aunque las planchas de latón tienen descubiertos los movimientos de los planetas y otros muchos más encubren todo el movimiento interior de las ruedas. Por esto, hizo otro relox quadrado, algo menor que el otro y con menos movimientos y púsole las cubiertas de cristal para que se pareciesen todos los movimientos de todas las ruedas. En este relox puso una harto ingeniosa y filosófica letra»:

»UT ME FUGIENTEM AGNOSCAM.»

Refiere también Morales que Juanelo inventó un molino de hierro tan pequeño, que se llevaba en la manga y molía dos celemines al día, «pudiendo ser de mucho provecho para un ejército, un cerco y para los que navegan, *pues se mueve él solo sin que nadie lo traiga.*» No se sabe qué admirar más, si la habilidad con que Juanelo ocultó el resorte, ó la candidez de Morales al examinar el molino.

Cuenta, además, que queriendo Juanelo «renovar, por regocijo, las estatuas antiguas que se movían y que los griegos llaman autómatas, hizo una dama de más de una tercia de alto, que puesta sobre una mesa, danza por toda ella al son de su atambor, que ella misma va tocando, y da sus vueltas tornando á donde partió; y aunque es juguete y cosa de risa, todavía tiene mucho de aquel alto ingenio.» Estrada (1), á las maravillas que describe Morales, añade otras, como figurillas de soldados que combatían, de caballos que se encabritaban, de guerreros que tocaban tambores y hacían sonar trompetas, y de pájaros que volaban por la habitación como si estuvieran vivos.

---

(1) FAMIANI STRADA, *Romani è Societate Jesu. De Bello Belgico; decas prima. An. MDCC VIII* pág. 8. Habla de Juanelo como de un hombre de superior ingenio, llamándole el Arquímedes de su tiempo.

No acertaré á fijar las épocas en que hizo estos juguetes, que tanta admiración causaron á sus contemporáneos (1), porque en los 27 años que median entre el de 1529, en que examinó el reloj, al tiempo de la coronación en Bolonia, y el de 1556 en que fué al retiro de Yuste con el Emperador, se sabe con certeza que trabajó en los dos relojes, en el grande y en el que llevaba cubierta de cristal; pero no está comprobado si en este tiempo construyó todas, ó solamente algunas de las máquinas mencionadas.

El Emperador vivió dos años escasos en Yuste, y en los ratos que le quedaban libres, después de cumplir los deberes espirituales que se había impuesto y de despachar su correspondencia y los asuntos de Estado, iba al taller de Juanelo, á cuyo cuidado estaban los relojes grandes y los de bolsillo que ya se usaban, y ayudaba á su mecánico en la reparación y construcción de estos instrumentos, cuyas ruedas, según dice Estrada, sujetaba con más facilidad que la de la fortuna.

Algún autor (2) asegura que Juanelo era la primera persona que por la mañana recibía en su dormitorio el Emperador, pero parece

---

(1) Covarrubias, en *El Tesoro de la Lengua Castellana*, impreso en Madrid en 1611, aunque incluye estas obras de Juanelo en la palabra *Títeres*, después de describir algunos de ellos, añade: «En nuestro tiempo lo hemos visto y fué invención de Ioanelo, gran matemático y segundo Arquímedes.

(2) Bakhuizen van den Brink. «*La Retraite de Charles Quint, Analyse d'un manuscript espagnol contemporain par un Religieux de l'ordre de St. Jerôme à Juste.* Tal es el título de una Memoria presentada por el autor citado á la Real Academia de Bélgica y publicada en el *Compte rendu des seances de la Commission royale d'histoire ou recueil de sex bulletins, Deuxieme serie T. I. Prem. Bullet,* 8° (*Bruselles* 1850) *pag.* 33. Se tiraron aparte unos pocos ejemplares de la Memoria, y uno de ellos vino á manos de Stirling, de cuya obra antes citada (*Clooister Life of the Empheror Charles the Fifth, pag. XIX*) se ha copiado la noticia precedente. El manuscrito, hábilmente analizado por Bakhuinzen, se conserva en la Cour d'appel de Bruselas. Consta de 55 páginas en fólio, de letra de fines del siglo diez y seis ó principios del diez y siete, y su título es el siguiente: *Historia breve y sumaria de como el Emperador Carlos Quinto, nuestro Señor, trató de venir á se recoger al Monasterio de San Hieronimo de Juste, que es en la Vera de Plasencia y renunciar sus Estados en el príncipe Don Phelipe, su hiio, y del modo y manera que vivió un año y ocho meses menos nueve días que estuvo en este Monasterio hasta que murió, y de las cosas que*

preferible la narración de Fr. J. Sigüenza, Prior del Escorial é historiador de la Orden de Jerónimos, según la cual entraba primero el padre Regla para enterarse de cómo había pasado la noche y asistirle en sus oraciones privadas; después el doctor Mathys; y Turriano, el mecánico, se contaba entre las primeras visitas que recibía S. M.

Ignoro también dónde se colocaron los dos relojes después de la muerte del Emperador, y el paradero de los juguetes. El único documento en que se vuelve á hablar de estas obras, es una cédula de 26 de Mayo de 1566, en que el Rey mandó pagar á Juanelo dos mil setecientos cincuenta ducados (siete mil quinientas ochenta y tres pesetas) por un reloj de cristal que había hecho, partiendo la diferencia entre dos mil quinientos y tres mil ducados, en que fué valuado por diferentes tasadores. El grande es de suponer que lo habría pagado el Emperador.

Nada más he podido averiguar acerca de la vida y ocupaciones de Juanelo desde la coronación en Bolonia, 1529, hasta la muerte del Emperador en 1558.

Pasa Juanelo al servicio del Rey D. Felipe II

DESCRIPCIÓN DEL ARTIFICIO

A la muerte del Emperador, el Rey D. Felipe II, que se hallaba en Flandes, invitó á Juanelo á que se quedara á su servicio, con obligación de residir en sus reinos, señalándole doscientos ducados anuales por vía de entretenimiento, que, hasta fin de 1561, le fueron abonados por el Tesorero general Domingo Orbea. Acudió después al

---

acaecieron en su vida y muerte. El autor del manuscrito oculta su nombre, pero declara que era monje en el convento de Yuste, uno de los cuatro que velaron el cuerpo del Emperador, y que se halló entre los ocho que fueron á acompañar el cadáver, cuando en 1574 fué trasladado al Escorial por órden del rey D. Felipe II.

Rey suplicándole que le aumentara la pensión, porque no podía sustentarse con ella y era inferior á la que le tenía señalada su padre el Emperador; y el Rey, en atención á sus servicios, á su suficiencia y habilidad, ordenó que desde 1.° de Julio de 1562 se duplicase el entretenimiento (1), que se fijó en *cuatrocientos ducados anuales,* que montan *seiscientos mil maravedises* (2), con obligación de residir en la Corte y de hacer relojes y otras cosas de su profesión. Además se le pagarían todas las obras que hiciese para servicio del Rey, según fuesen estimadas y apreciadas.

En otra cédula, fechada en el Bosque de Segovia (Valsain) á 26 de Mayo de 1563, dió el Rey licencia á Juanelo Turriano «nuestro criado y maestro de hacer relojes y *otros artificios*», dice el documento original, para que pudiera quedarse en Madrid ó en Toledo á hacer «*ciertas cosas*» de su profesión tocantes al servicio del Rey, según lo dejaba ordenado, y mientras iba á celebrar Cortes de la Corona de Aragón. Infiero que estas «ciertas cosas» eran el artificio para subir el agua del Tajo al Alcázar, confrontando la fecha de esta cédula con las que se citan en otra orden de 20 de Octubre de 1570, extractada en la pág. 18, y según la cual tuvo Juanelo ocupado el molino junto al puente de Alcántara desde 1.° de Enero de 1564 á 14 de Mayo de 1566; debiendo añadir ahora que por otra cédula de

(1) La cédula real, refrendada por Pedro de Hoyo y dirigida al pagador de las obras del Alcázar de Madrid, está fechada en Madrid á 16 de Julio de 1562. Puede verse la copia de este documento en la pág. 245 del t. II de las *Noticias de los Arquitectos y Arquitectura de España,* por Llaguno y Ceán Bermúdez. Madrid, 1829.

(2) Debe decir ciento cincuenta mil maravedís en vez de seiscientos mil. El error es manifiesto, porque un ducado valía 11 reales y un maravedí (*Breve Cotejo y Valance de pesas y monedas,* por D. José García Cavallero. Madrid, 1731, pág. 219); y teniendo cada real treinta y cuatro maravedís, un ducado tendría trescientos setenta y cinco maravedís y cuatrocientos ducados ciento cincuenta mil maravedís, y se comprueba con otros documentos de aquella época, en que se estampan equivalencias iguales á la apuntada. En real cédula, por ejemplo, de 16 de Agosto de 1563 manda el Rey al pagador de los Alcázares de Madrid abonar á Juan Bautista Toledo, Arquitecto mayor de ellos, doscientos ducados, que montan setenta y cinco mil maravedises, de modo que el duplo, es decir, cuatrocientos ducados, debían valer ciento cincuenta y no seiscientos mil maravedís.

la misma fecha (20 Octubre de 1570) manda el Rey comprar el molino que Juanelo había elegido y señalado para sentar y plantar el artificio. «Y porque estando, como ya está hecho el dicho ingenio, y habiendo de quedar y permanecer en dicho sitio, habemos acordado de mandar comprar y que se compre para Nos y para servicio de dicho ingenio el dicho molino» (1).

Es, por consiguiente, claro y terminante, que el Rey le dió licencia á mediados de 1563 para que se quedase en Madrid ó en Toledo; que desde 1.° de Enero del año siguiente de 1564 tuvo ocupado el molino; y que en 1570 funcionaba el artificio, que, según declara Juanelo en un poder que otorgó á favor de Juan Antonio Fascole, y del que á su tiempo se hablará, se terminó en 1568.

Juanelo contó á Morales que, hallándose aún en Italia, oyó al Marqués del Vasto dolerse de la escasez de agua que sufrían los toledanos por la dificultad de elevar la del Tajo á la gran altura en que se encuentra la ciudad, asegurándole que desde aquel día había empezado á proyectar el artificio, que sólo al cabo de 38 años pudo ver instalado. Estrada lo confirma hablando de la historia del Emperador en Yuste, pues supone que tomaría parte en el estudio del acueducto de Toledo, en el que constantemente meditaba Turriano (2) y de cuya máquina hace también los mayores elogios.

El Lombardo construyó primero un modelo del aparato, y Morales, que tuvo ocasión de examinarlo, describe de este modo lo que él llama la grandeza y extraña profundidad de la invención. «La suma de ella es enexar (3) ó engornar (4) unos maderos pequeños en cruz por en medio, y por los extremos, de la manera que en Roberto Valturio está una máquina para levantar un hombre en alto. Estando todo el trecho así encadenado, al moverse los dos primeros maderos junto

(1) *Noticia de los Arquitectos.* t. II, pág. 246.

(2) *Quim etiam ad Toletani Aquæductus archytecturam, cujus imaginem tum concipiebat animo Turrianus.* De Bello Bélgico, Decas prima, pág. 8.

(3) Enejar. Echar eje á un carro, etc., ó poner una cosa en eje. *Diccionario de la Leugua Castellana.* Undécima edición.

(4) Engoznar. Clavar ó fijar goznes. Ib.

al río, se mueven los demás hasta el alcázar con gran sosiego y suavidad. Y esto ya parece que estaba hallado por Valturio..... Mas lo que es todo suyo (de Juanelo), es haber enexado y engornado *en este movimiento de la madera unos caños largos de latón, cuasi de una braza en largo, con dos vasos del mismo metal á los cabos, los cuales, subiendo y abaxando con el movimiento de la madera, al baxar el uno va lleno y el otro vacío, y juntándose por el lado ambos, están quedos todo el tiempo que es menester para que el lleno derrame en el vacío. En acabando de hacer esto, el lleno se levanta para baxarse y juntarse con el lleno de atrás, que también se baxa para henchirle.....*

Esta es la suma del artificio.»

He suprimido las interminables alabanzas al inventor que en ella intercala Morales, y las repeticiones con que pretende aclarar lo que resultará siempre oscuro y confuso sin el auxilio de un diseño. Yo declaro que, después de haber leido muchas veces la relación de Morales y de haber intentado con el lápiz y el compás trazar la máquina de Juanelo, tuve que rendirme, convencido de que el empeño era superior á mis fuerzas. Los autores que tratan del artificio no deben haber sido más afortunados, porque todos se limitan á copiar ó á extractar la noticia de Morales, sin añadir cosa alguna para aclararla. He buscado un dibujo del artificio, sin fruto alguno, en archivos y bibliotecas; y, perdida la esperanza de llegar por este camino á ver satisfecha mi curiosidad, me decidí á hojear obras de arquitectura, de mecánica y de arte militar de aquella época, en busca de láminas ó descripciones de algo que pudiera parecerse al artificio, y lo que con diligencia y trabajo no pude conseguir, me lo proporcionó la casualidad, examinando un libro rarísimo que D. Constantino Ardanáz, amigo mío y distinguido y sabio Ingeniero del Cuerpo de Caminos, Canales y Puertos, que tantos hombres esclarecidos ha dado á la patria, trajo de Italia cuando volvió de estudiar los célebres riegos del Milanesado y de la Lombardía. El título de la obra es el siguiente:





MAQUINA DE RAMELLI,

PARA ELEVAR EL AGUA DE UN RIO.

Le diverse et artificiose Machine del Capitano Agostino Ramelli dal ponte della Tresia, Ingeniero del Chrifftianifmo Re di France et di Pollonia.

Nelliquali si contegno varij et industriose Movimenti degni dà grandissima speculatione per cavarne beneficio infinito in ogni sorti d' operatione.

Composte en lingua Italiana et Francese,

A Parigi in Cafa del autore, cõ privilegios del Re.

1588.

Quiso la casualidad que yo abriese este libro por la lámina correspondiente al cap. XCV, que representa una máquina para elevar agua, en la que inmediatamente reconocí el artificio de Juanelo que describe Morales, descripción que se había grabado de tal manera en mi memoria, que sin necesidad de acudir al texto se aclararon mis dudas y comprendí, como comprenderá inmediatamente el lector, con la simple inspección de la lámina adjunta (*figura* 2.ª), la ponderada máquina de Toledo.

Dí cuenta de este hallazgo á D. Juan Eugenio Hartzenbusch, y al cabo de algunos días me enseñó un ejemplar (1) en perfecto estado de conservación, que existe en la Biblioteca Nacional, donde podrán disfrutar de los magníficos grabados que contiene los aficionados á combinaciones de movimientos complicados é ingeniosos.

A, en la lámina adjunta (*figura* 2.ª), representa una rueda hidráulica de paletas, *a a*, movida por la corriente de un río. En el centro de la corona de la rueda hay colocados unos cajones ó vasos, *b b*, que recogen el agua en el río y la elevan vertiéndola de costado en el receptáculo *R*, exactamente como en los Azudes ó Azudas, que todavía

---

(1) Esta obra es tan rara, que Ewbank, uno de los autores más diligentes y afortunados en la investigación de libros de la antigüedad, se lamenta en su historia, citada con repetición en esta noticia, de no haber hallado un solo ejemplar de ella en toda América.

se ven en el Genil, Guadalquivir y otros ríos de España y que en las huertas de Orihuela y Murcia llaman Noras.

En el eje de la rueda hidráulica van colocadas dos ruedas dentadas, *G* y *H*, que giran naturalmente en el mismo sentido que la rueda motriz, pero que alternativamente, porque á la vez sería imposible estando ajustadas en el mismo eje, engranan con la linterna *I*. Estas ruedas, por consiguiente, no tienen dientes en toda su corona, sino en uno de sus cuatro cuadrantes, y en cada uno de ellos es distinto; es decir, que si se numeran los cuadrantes, y la *G*, por ejemplo, lleva dientes en el primero, la *H* los lleva en el tercero, con el fin de que, girando sin cesar las dos con el eje de la rueda motriz, los dientes de *G*, engranando en los husillos de la linterna *I*, la obliguen á girar hacia la izquierda (del que mira de frente á la lámina) todo el tiempo que empleen las ruedas en la revolución de los primeros cuadrantes; mientras pasan los segundos, en los que no hay dientes ni de *G* ni de *H*, la linterna estará inmóvil; pero al llegar á los terceros aparecen los dientes de *H*, que hacen girar á la linterna *I* á la derecha, que estará otra vez inmóvil mientras pasen los cuartos cuadrantes, en que tampoco hay dientes. De este modo se consigue comunicar á la linterna un movimiento giratorio alternativo á derecha é izquierda, con paradas también alternativas, sin que cese el movimiento de la rueda motriz ó hidráulica.

La linterna *I* gira con su eje vertical, que se prolonga hacia arriba para recibir otra linterna, *L*, en la que se repiten los movimientos y paradas de la linterna inferior *I*.

La *L* trasmite sus movimientos á dos trozos de ruedas dentadas, *E*, *V*, cada una de las cuales lleva su eje independiente, y los dientes, á diferencia de lo explicado para las inferiores, están los de una rueda enfrente de los de la otra, para que, cuando la linterna *L* gire de derecha á izquierda, ó viceversa, engranen á un tiempo las dos ruedas *E*, *V* en sus husillos, y comuniquen á la vez movimiento á los tirantes de hierro, ascendentes, *P* y *F*, de avance al uno y de retroceso al otro, porque las dos ruedas *E* y *V*, engranando á la vez en la linterna, tienen forzosamente que girar en sentidos opuestos.

Como á los tirantes van unidos, en dos filas paralelas, los brazos *MM.....* y *OO.....* y sobre ellos sujetas las canales y cajas *K, B,* se logra que estas suban y bajen alternativamente, vertiendo las *M M.....* el agua, que recibieron en la oscilación anterior, en las *OO.....* y tomando agua la *D* en el recipiente cuando la máquina se halla en el período de movimiento que indica la lámina, es decir, cuando el tirante *F* ha avanzado y el *P* retrocedido.

A este movimiento sigue una parada por la dependencia en que están los tirantes de hierro con los movimientos y paradas de la linterna *I.* Durante ella, los vasos *M, M.....* se desaguan y llenan las cajas de los *O, O.....* Terminada la pausa, las linternas *I* y *L* giran á la izquierda, y la última en su movimiento arrastra á la rueda *V*, que hace avanzar al tirante *P* para que los vasos *M, M.....*, ya vacíos, vengan á colocarse en posición de recibir (en una posición semejante á la que tienen en el dibujo los *O, O.....*) y también á la rueda *E*, que hace retroceder al tirante *F*, para que los vasos *O, O....* se levanten y viertan en los *M, M.....* durante una pausa en que pasan cuadrantes de las ruedas *G* y *H*, que no están dentados.

En la lámina de Ramelli, las canales *K, B,* están representados en una posición inclinada fuera de los planos verticales, correspondientes á los maderos *N, S*; pero en esta forma, al bajar *K*, por ejemplo, para recibir el agua de *D,* la caja quedaría muy apartada de esta última; y con el fin de que el lector pueda fijarse en la verdadera posición de estas cajas, he trazado el croquis adjunto *(fig.* 3.ª), en el que se representan en proyección horizontal sobre los dos ma-

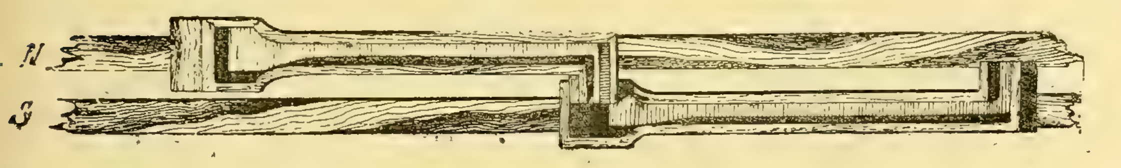


Figura 3.ª

deros *N, S,* y en el que se demuestra *que se juntan por el lado ambos,* como dice el cronista.

Si el lector, en vez de las cajas y canales *K*, *B*, coloca mentalmente vasos y tubos de latón sobre las palancas *M*, *M*..... *O*, *O*...., observará que se realizan, con la máquina descrita, los movimientos, pausas y elevación del agua en la misma forma que describe Morales el artificio de Juanelo.

En éste había también su rueda hidráulica, aunque no la mencione el cronista en la descripción que él titula *La manera del acueducto*; pero á esta sigue la exposición de *dos cosas de extraña maravilla*, que no son más que consecuencias de los movimientos explicados, y viene lo que llama *comparación*, en la que se explica de este modo: «Las particularidades de grande maravilla que hay en el artificio son muchas; mas dos ponen mayor espanto que todas las otras. La una es templar los movimientos diversos, con tal medida y proporción, que estén concordes unos con otros y sujetos al primero de la *rueda que se mueve con el agua del río,* como en la más baja arteria del pie humano y en la más alta de la cabeza se guarda una perpétua uniformidad y correspondencia.....» La otra particularidad de grande maravilla, de que habla Morales, es que sin cesar el movimiento de la madera (de la rueda del río y de las dentadas) se paren los caños el tiempo necesario para henchirse los unos y vaciarse los otros: lo cual no le hubiera parecido sorprendente ni pasmoso si se hubiera fijado algo más en los movimientos de las ruedas y de las linternas que él llama madera.

En la rueda hidráulica del artificio no había los cajones *b*, *b*..... de la lámina del Libro de Ramelli, que se ha explicado, porque en otro párrafo separado, que titula *Particularidades maravillosas del Aqüeducto,* dice que la forma de la cadena y arcaduzes de cobre con que al principio se toma el agua del río, es también invención propia de Juanelo, y tiene mucha novedad y facilidad en el movimiento, como se parece en las anorias semejantes que Juanelo ha hecho después en Madrid. La *figura* 4.ª, (1) copiada de la obra ma-

(1) Existe en la Biblioteca nacional una obra manuscrita, titulada *Los veinte y un libros de los Ingenios y Máquinas de Juanelo,* los cuales mandó escribir y de-

nuscrita de Juanelo, representa una de las Anorias de Madrid. La única novedad que en ella se advierte es, que en el fondo del pozo se

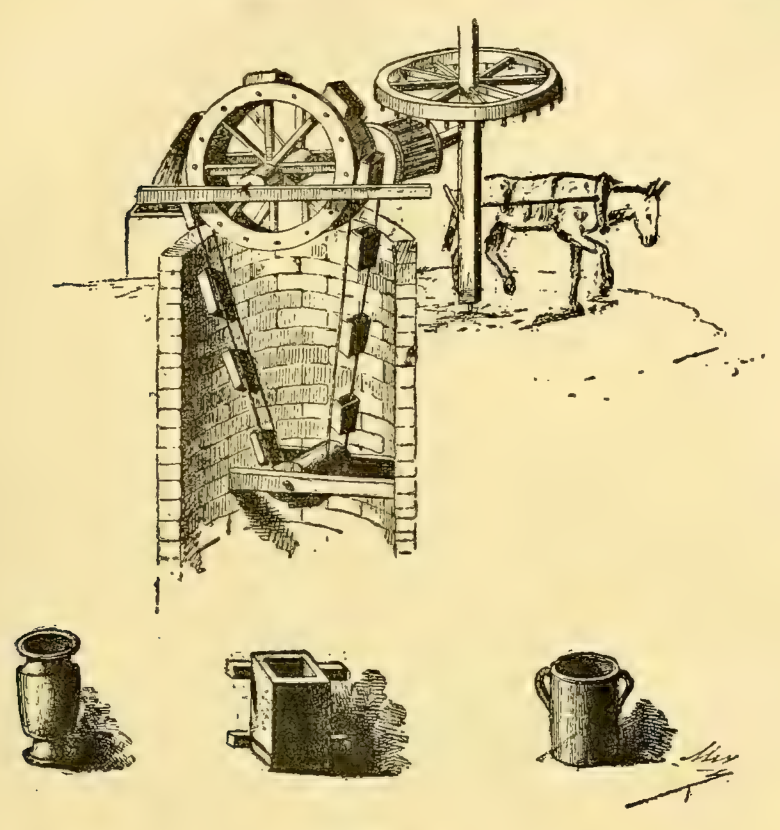


Figura 4.ª

ha colocado un rodillo para guiar las cadenas, como si se hubiera propuesto Juanelo aumentar, sin necesidad alguna, el rozamiento en el

---

mostrar el católico Rey D. Felipe II, Rey de las Españas y Nuevo Mundo. Dedicados al Serenísimo Sr. D. Juan de Austria, hijo del católico Rey D. Felipe IV, Rey de las Españas. La dedicatoria no puede ser de Juanelo, que murió mucho antes de que naciera el Principe, lo cual, unido á los claros que se advierten en la obra y á algunos pasajes ininteligibles, han hecho sospechar que los manuscritos de la Biblioteca Nacional no sean el original, sino una copia de la que es-

aparato. La cadena de cobre, cuya construcción no puede averiguarse por el dibujo, es un verdadero perfeccionamiento en reemplazo de las maromas de esparto, y la forma de los arcaduces, mucho mejor para verter de costado que la de los cangilones de barro de las norias comunes; pero el rodillo inferior no pudo tener aplicación en Toledo, porque la cadena iba ajustada á la circunferencia de la rueda hidráulica.

Pero todavía, después de reemplazar los canales con tubos y vasos de latón y los cajones de la rueda hidráulica de Ramelli con la cadena y arcaduzes de cobre, queda por explicar lo de *los maderos pequeños en cruz enejados ó engoznados por en medio y por los extremos, á la manera que en Roberto Valturio está una máquina*

---

cribió Juanelo. Llaguno y Cean Bermúdez, en sus *Noticias de los Arquitectos y de la Arquitectura de España*, insertan en el t. II, pág. 250, un informe escrito por Don Benito Bails, en el que examina, por separado, cada uno de los cinco tomos de que consta la obra de Juanelo. Comprende el primero tres libros, en los que se trata de cuanto pertenece á buscar, probar y conducir el agua, con un tratado de nivelación y más de cuarenta recetas de betunes para enchufar los caños. En el segundo tomo, dividido en cinco libros, se explican los acueductos, minas para alumbramientos de aguas, acequias de riego, canales de navegación, obras para hacer los ríos navegables, conducciones de aguas, desecamientos ó drenajes, construcción de pesqueras ó viveros de pescados, de diques y presas, cisternas y algibes y baños de agua fría y caliente. El tomo tercero contiene tres libros, que abrazan la construcción de los molinos de granos y de aceites, los batanes, fabricación del almidón, ingenios de azúcar, de bruñir armas, de lavar lanas y de paños teñidos, fabricación del alumbre y de la sal, y varios modos de sacar agua, levantándola á cierta altura, entre los cuales ni existe la descripción del artificio, ni se hace mención de Toledo ni del río Tajo. El tomo cuarto está dividido en cinco libros, en que se trata de los medios de pasar los ríos, como son las barcas, balsas, puentes de madera, de piedra, de barcas, y con este motivo trata extensamente de la madera, de la piedra y de las fabricaciones del ladrillo, la teja, la cal y el yeso; y por último, describe un puente quebrado, de su invención, para ríos en que han de pasar naves de gran arboladura.

Los tres libros del quinto y último tomo, contienen las Obras marítimas, los relojes de agua y los riegos. Bails califica este tomo del más pobre entre los cinco. Opina que la obra está escrita con poco método, y del estilo dice que, además de su estupenda pesadez y cansabilísimas repeticiones, es bárbaro en casi toda ella.

para levantar un hombre en alto, con cuyas palabras empieza Morales la descripción del Artificio.

La figura 5.ª, tomada de la obra de Valturio (1), representa una escala compuesta de maderillos enajados en cruz por en medio y por

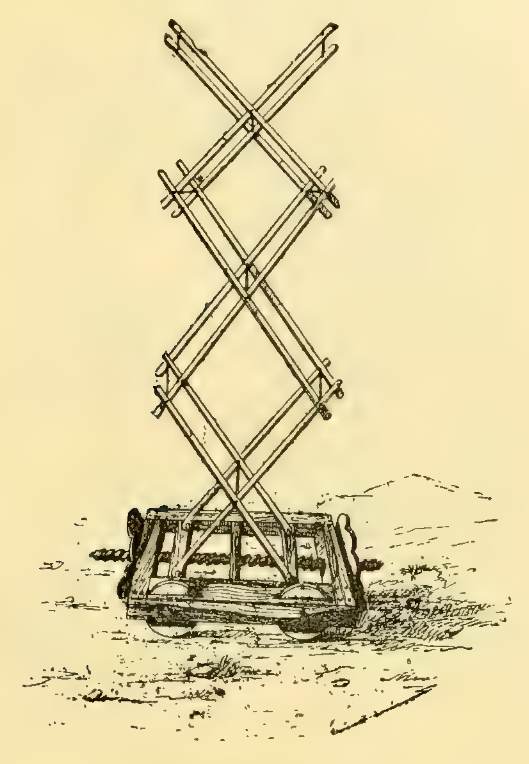


Figura 5.ª

los extremos, cuya invención no puede atribuirse á Valturio, porque en la obra de Vegecio, también *De Re militari,* anterior en más de

(1) ROBERTUM VALTURIUM. *De Re militari.* Lib. X, pág. 259. Parisis, MDXXXIIII. La primera edición es de 1472, y se tradujo al francés en 1555. El autor vivía aún al final del siglo XV.

mil años á la de Valturio, no sólo se encuentra la escala, si no un guerrero subiendo por ella, como puede verse en la figura 6.ª (1)

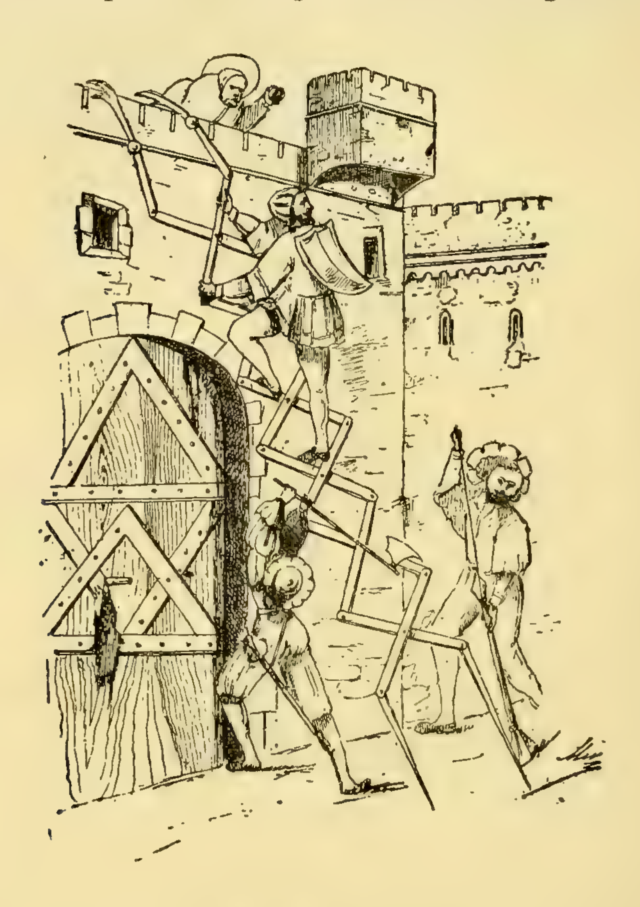


Figura 6.ª

De qué manera aplicó Juanelo esta escala de maderillos al Artificio es lo que no puede inferirse de la descripción de Morales. Sólo

---

(1) Flavio Vegetii Renati viri. *De Re militari.* Libri V. Apud Christianum Vechelum. Lutetiæ MDXXXII (decimo Kalendas september) pág. 161. Vegecio dedicó su obra, en el siglo IV, al Emperador Valentiniano II.

penetrando en el terreno de las conjeturas será posible completar la máquina con arreglo á esa descripción, fijando el objeto y la situación de la escala. Afortunadamente, la rueda motriz con sus arcadu-

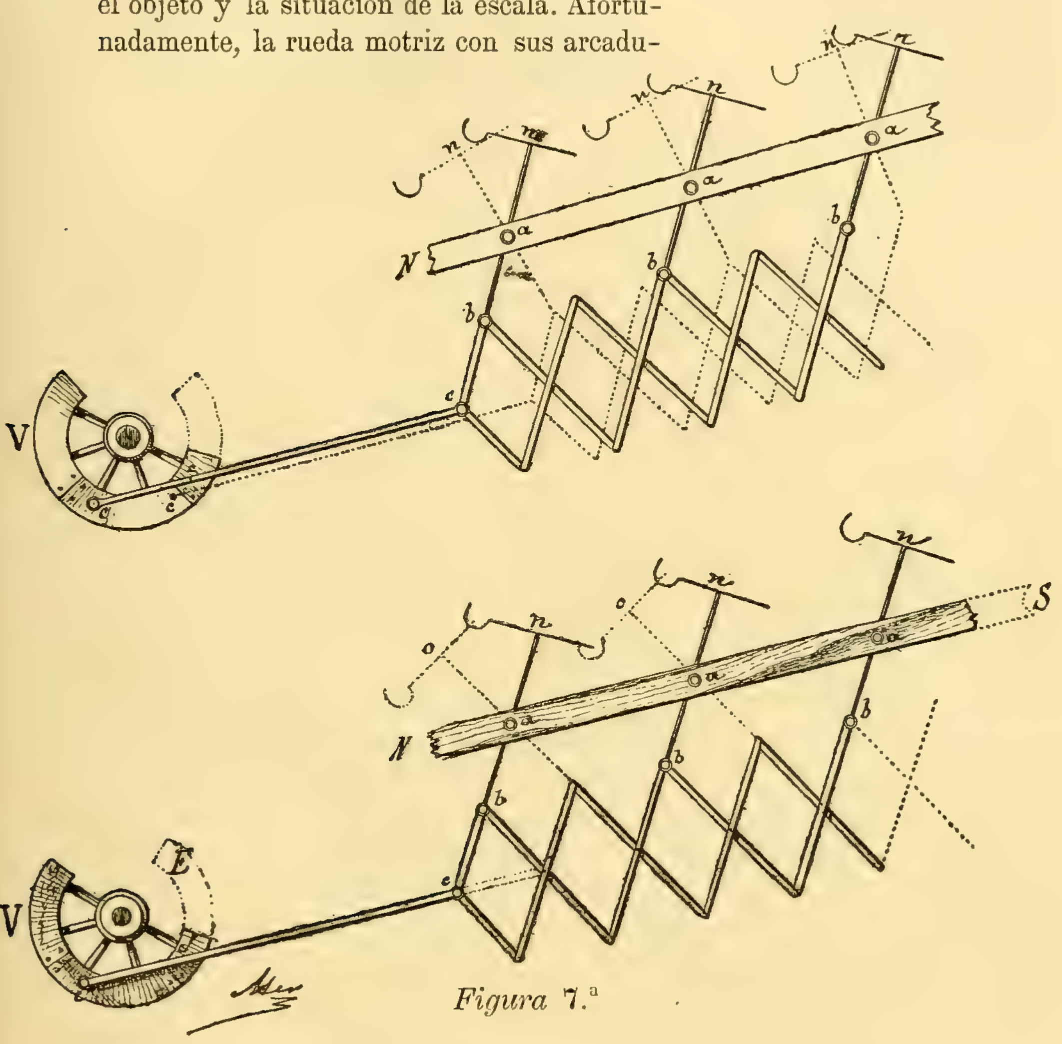


Figura 7.ª

ces, los engranajes de ruedas y linternas, y los movimientos y pausas de los tubos con sus vasos, que es lo esencial, queda aclarado. La escala de maderillos, en mi opinión, servía de tirante ó biela,

como ahora se dice, para la trasmisión del movimiento á los tubos de latón y á los cazos, reemplazando á los tirantes de hierro *P* y *F* de la lámina de Ramelli. Lo más sencillo, y tal vez lo más probable, sería suponer que la escala de maderillos, colocada en la situación que se representa en la figura 7.ª, sirviera de tirante para dar á los tubos de latón los movimientos de subida y bajada por medio de la rueda que se ha marcado con la letra *V*, para indicar que funcionaría como la que con la misma letra se figura en el aparato de Ramelli para mover las canales *MM*..... Naturalmente, otra rueda igual y paralela á la anterior y de la que en la figura 7.ª, sólo se ve el trozo *E*, porque lo restante lo tapa la rueda *V*, sería indispensable para la otra serie ó fila de canales. De los dos dibujos que comprende la figura 7.ª, el superior representa un solo tirante en las dos posiciones extremas del movimiento que recibe de la rueda *V;* en la más avanzada, el tirante, los tubos y cazos están representados con líneas de puntos, y no se ve más que la rueda *V* y el madero *N*. Esta posición corresponde al período en que los vasos reciben agua de los de la fila opuesta. La posición extrema de retroceso del tirante con los caños y vasos se ha figurado con lineas llenas. En ambos casos los brazos que sostienen los tubos y los cazos, giran en los muñones *a*, *a*, *a*... que no cambian de posición, según se ve en el aparato de Ramelli (*fig.* 2.ª) y en los puntos de unión de los brazos con los tirantes se suponen articulaciones marcadas por las letras *b*, *b*, *b*... En el dibujo inferior se representan con líneas de puntos la rueda *E*, el madero *S* y los tubos *o*, *o*... recibiendo agua de los caños *n*, *n*, *n*... que con su tirante, rueda *V* y madero *N* se figuran con líneas llenas. En los movimientos de avance y retroceso, los rombos que forman el tirante ni se alargan ni se acortan; es decir, que las longitudes de sus diagonales permanecen invariables.

Si en vez de suponer que la escala de Valturio funcionó como tirante rígido, según queda expuesto, se pretende que se utilizó como un tirante compuesto de palancas articuladas, serían innecesarios los maderos *N*, *S*.

En la figura 7.ª bis, he representado las posiciones extremas que

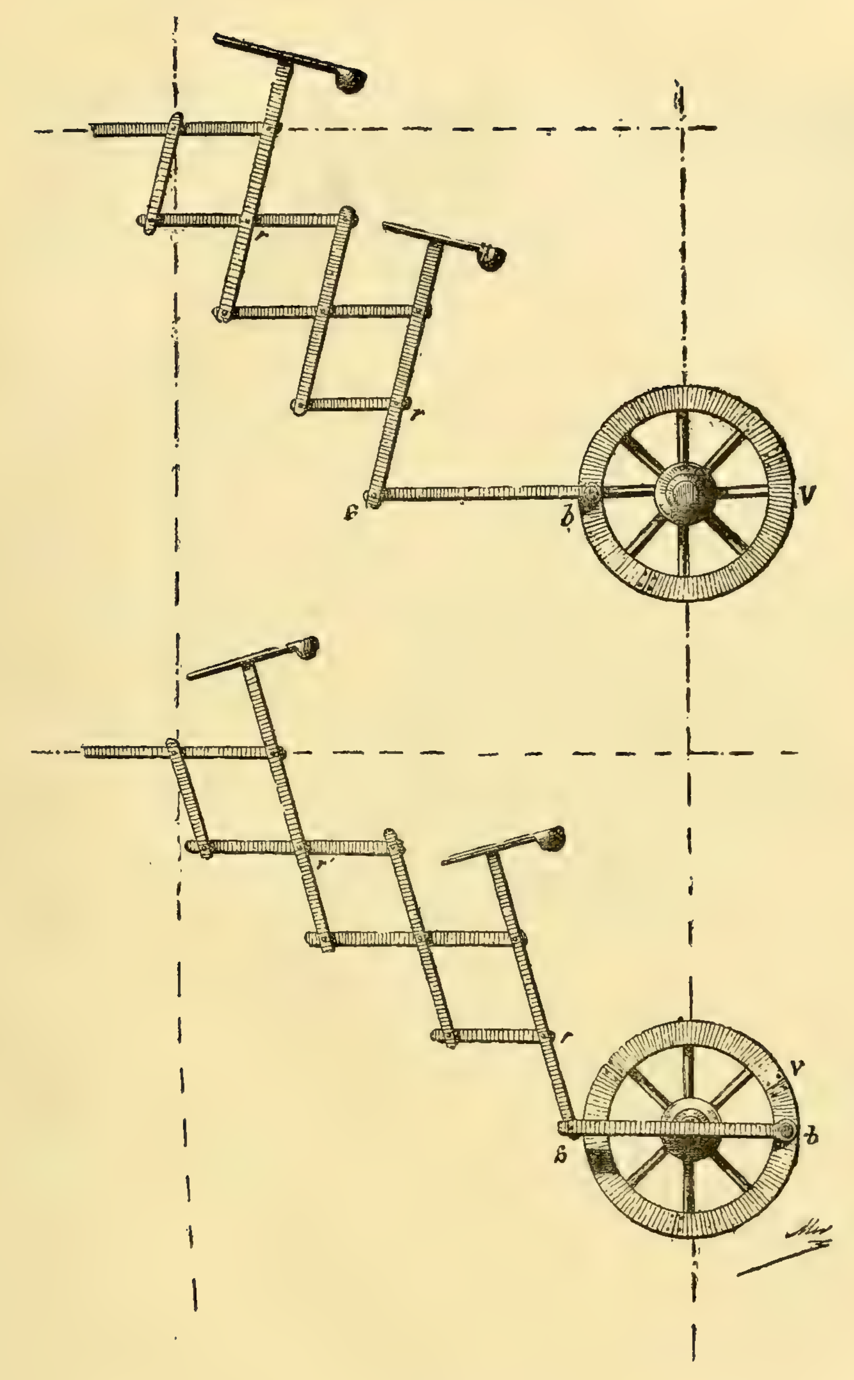


Figura 7.ª bis.

tomaría el tirante, compuesto de palancas articuladas. En el dibujo superior de la figura se supone que los cazos ó vasos están recibiendo agua, y en el inferior que se están desaguando; pero es muy difícil, si no imposible, representar á la vez la fila de los caños que reciben y la de los que se desaguan. Yo confieso que no he acertado á combinar estos movimientos, porque al girar las ruedas *V*, *E*, (*V. fig.* 2.ª) los maderos en que van sujetos los canales que reciben y vacían el agua alternativamente, giran en ejes ó muñones que tienen una posición invariable, y en el caso de la figura 7.ª bis estos ejes ó muñones *r*, *r*, *r'*, *r'*, cambian de posición, es decir, que avanzan y retroceden al abrirse ó cerrarse el sistema de palancas articuladas. De aquí resulta que la distancia entre dos caños consecutivos se alarga en el movimiento de retroceso (dibujo inferior), porque los rombos formados por los maderillos se estiran según la dirección general del tirante; y en el de avance (dibujo superior) se acorta la distancia, porque los rombos se extienden perpendicularmente al eje del tirante. Si la escala hubiese funcionado, lo que no es creible, como tirante de palancas articuladas, los maderos *N* y *S* no figurarían en la máquina, y el tirante iría unido al gran murallón que desde el río se elevaba al Alcázar, y cuyos restos, conservados hasta hace algunos años, se representan en la figura 8.ª

Por las dificultades expuestas con que he tropezado, y por la oscuridad con que Morales describe el Artificio, me veo precisado á declarar que la única solución, á mi parecer, para aplicar la escala de Valturio á la máquina de Juanelo, es la representada en la figura 7.ª, en la cual los maderos que sostienen los tubos y cazos giran en apoyos fijos, *a*, *a*, *a*, abiertos en los largueros *N*, *S*, como en la máquina de Ramelli (*fig.* 2.ª)

El tirante del artificio, compuesto de maderillos, es un órgano perfecto, muy superior á las barras de hierro y argollas de Ramelli, que en los cambios tan frecuentes del movimiento de la máquina producirían necesariamente choques y trepidaciones que abreviarían su duración.

Debo confesar que no comprendo la necesidad de dos vasos en

cada caño, de que Morales habla con repetición. Entiendo que llenándose siempre todos ellos, lo mismo los de una fila que los de la otra, por los extremos más próximos al río, bastaría con uno, pudiendo el tubo, por el lado opuesto, descargar directamente en el vaso del inmediato de la otra fila, como en el aparato de Ramelli (*fig.* 2.ª)

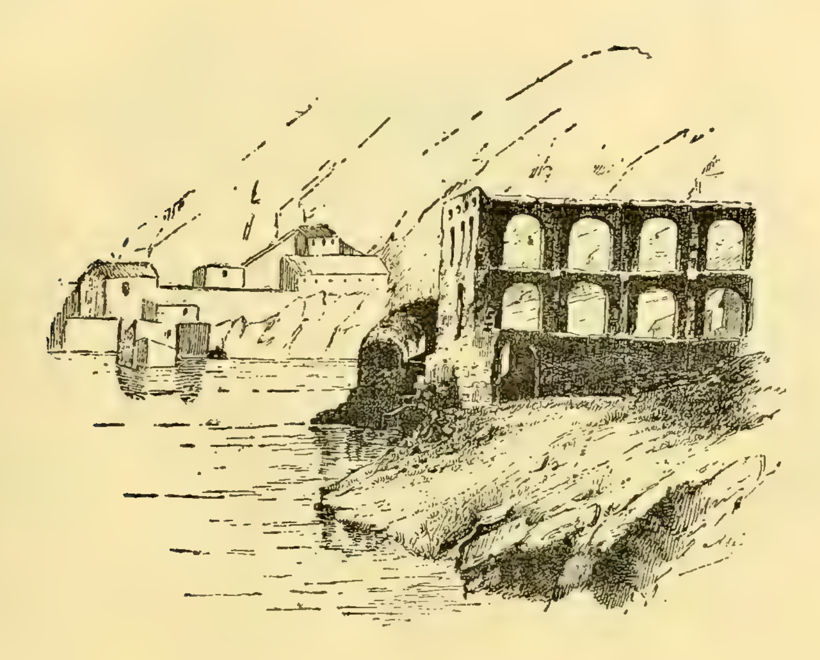


Figura 8.ª

Morales ni define ni da siquiera idea de la forma de los vasos, que el vulgo dió en llamar cazos y cucharas; pero, hablando de las particularidades maravillosas del Acueducto, dice que una de ellas «es la forma de los vasos, acomodada con un estraño talle, para dar y recibir sin que se vierta una gota.....» y sigue, como siempre, ensalzando el ingenio de Juanelo por esta invención. No es fácil deducir de todo ello cómo estarían colocados los vasos; pero creo que no se apartaría mucho su forma y colocación de la figurada en el ad-

junto diseño (*fig.* 9.ª), que representa el recinto en que ha de fundarse la pila de un puente, desaguado por medio de cigüeñales con vasos de extraño talle como diría Morales. El dibujo está tomado de la obra de Ramelli anteriormente citada.

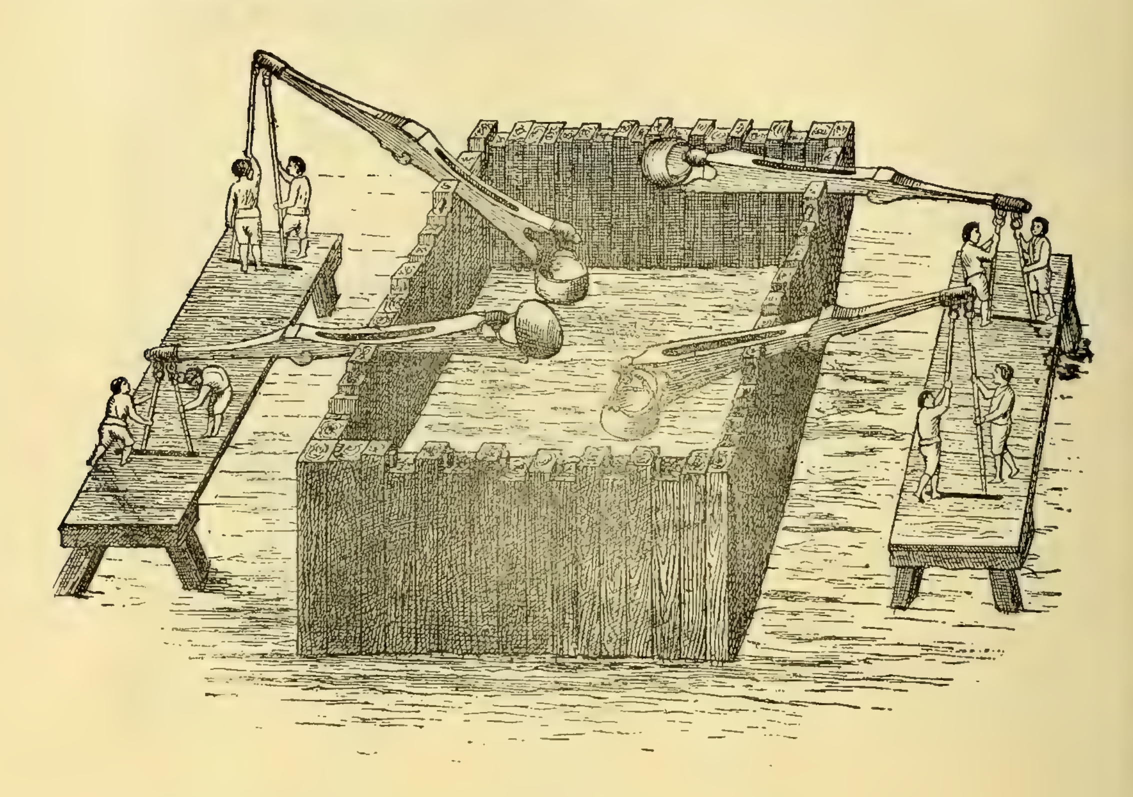
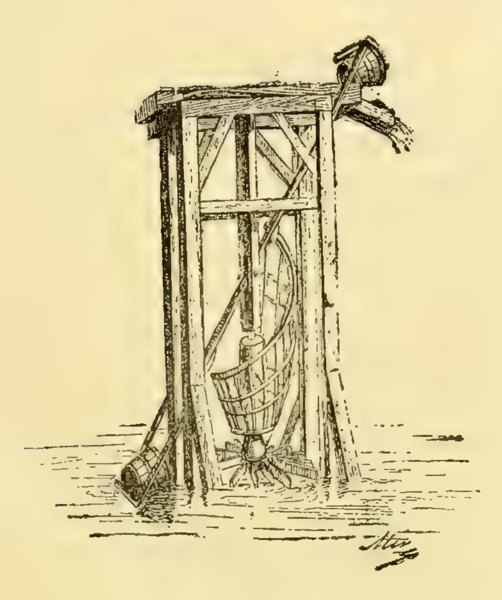


Figura 9.ª

Todavía, en la figura 10.ª, puede verse otro caso parecido en el ingenioso cigüeñal descrito por Besson en el año de 1568 (1) en el

(1) *Teatro de los instrumentos y figuras matemáticas y mecánicas,* compuesto por Diego Besson, Dotor (sic) matemático francés, con la interpretación de cada figura, hechas por Francisco Beroaldo, nuevamente impreso en León de Francia por Horacio Cardon, MDCII.

cual una rueda horizontal de paletas, movida por el agua, hace girar un árbol vertical, al cual va sujeto y gira con él un cono truncado inverso, al que se ha dado una sección oblícua para obtener un borde en espiral. Sobre ella resbala la palanca, en cuyos extremos van los cubos ó vasos del cigüeñal, que, subiendo y bajando alternativamente por la rotación del cono, elevan el agua al recipiente.



Ftgura 10.

Juanelo dió prueba evidente de su gran ingenio poniendo en marcha un aparato tan complicado como el Artificio, en el que se emplearon 200 carros de madera «harto delgadita» y 500 quintales de latón (1), porque no teniendo más que una braza de largo cada uno de los tubos y distando el Alcazar 600 metros del río, no baja-

(1) Parece equivocada esta cifra, porque no habiendo costado el Artificio más que unas 62.000 pesetas, no se comprende cómo se ha podido cubrir con esta cantidad el importe de 500 quintales de latón en tubos y cazos, el de la construcción del muro ó murallón, las ruedas, arcaduces, cadena, etc., etc.

rían de 400 los tubos que á la vez estarían en movimiento; y á esto, que debía ofrecer dificultades inmensas, se agregaba que no pudo marchar en línea recta, sino que los tubos, según cuenta Morales, «iban dando vueltas y traveses y ángulos y rincones, y fué menester nuevo artificio para continuar y proporcionar allí el movimiento.»

No es extraño, pues, que causara gran admiración entre sus contemporáneos, más aún que el invento, la instalación de una máquina con la que logró Juanelo subir el agua del río á cerca de 90 metros de altura.

Difícil es averiguar quién sea el inventor de este artificio. Ramelli publicó su obra en 1588, y el de Toledo empezó á funcionar 22 años antes, en 1566. La prioridad en favor de Juanelo es evidente; pero snponer que Ramelli copió el aparato de Toledo reemplazando los caños y tubos de latón y el tirante, en forma de escala, por cajas y canales de madera y tirantes de hierro, para desfigurar el que tomó por modelo, dándole un aspecto más primitivo, sería acusar al primero de una superchería que no podría justificarse y que tendría todo el aspecto de una maliciosa é interesada apreciación. Admitir que Juanelo, teniendo conocimiento de la lámina de Ramelli, antes de su publicación (1), enmascaró el aparato con el tirante de madera y tubos de latón, además de violento é infundado, sería atentatorio á la opinión de las autoridades contemporáneas, que proclamaron el ingenio, la habilidad y la ciencia del arquitecto y matemático de Felipe II.

---

(1) Ramelli, recomendándose á sus lectores, dice que algunos de sus ayudantes le sustrajeron muchos diseños, dándolos á la estampa desfigurados para encubrir el hurto, y explica los hechos en términos tan expresivos como los siguientes:

«Alcuni domestici (che per modestia non mi pare da nominare) liquali col darmi titolo di virtuoso, in apparenza lodandome, ma pero in esistenza se stessi honorando, mi anno levato clandestinamente, molti disegni particolari et a quegli hor aggiungendo, etc., diminuendo alcuni inutile minuzie da lor vani caprici inventate, et hor stravolgendole over in altra parte distornandoli per coprire i furti loro, gli hanno per cosi mutilati, atributi colle stampa a se stessi propii, con desi derio de comparire a la presenza del mondo ornati di belle pìume.»

Descartando de la máquina la rueda hidráulica ó azuda y los engranajes, usados por todas partes en el siglo diez y seis, no queda para los artificios de Juanelo y de Ramelli más que los tubos y cazos del uno y las cajas y canales del otro, que en su hechura, en el trabajo que desempeñaban y en sus movimientos, cualquiera verá, sin gran esfuerzo, los cigüeñales conocidos y empleados por todas las naciones, en épocas cubiertas ya por el espeso velo de la más remota antigüedad.

Y renunciando á presentar ejemplos de riegos con cigüeñales, anteriores en 1500 años á nuestra era, y usados de muy antiguo en la India, en Egipto, en Asia Menor, y aun en España, y sin pretender rebajar en nada el ingenio de Juanelo en la instalación de su máquina, me atrevo á sospechar que algo parecido al Artificio debió existir en alguna lámina ó diseño, ó establecido en la orilla de algún río, antes que se montara el de Toledo y se publicara posteriormente la obra de Ramelli.

Ramelli y Juanelo fueron contemporáneos y compatriotas, nacido en el Milanesado el uno y en la Lombardía el otro; brillaron como matemáticos, y los dos estuvieron al servicio del Emperador: Juanelo desde la coronación en Bolonia, y Ramelli, que abrazó la carrera de las armas, á las órdenes de Marignan, uno de los generales más hábiles de Carlos Quinto. Juanelo nació treinta años antes que Ramelli, y murió en 1585; Ramelli vivió hasta 1590. El último, después de haber servido bajo la bandera española, pasó á Francia, en donde fué muy bien recibido por el Duque de Anjou, que más tarde reinó en su país y en Polonia con el nombre de Enrique III, y, nombrándole su Ingeniero, le señaló una pensión considerable. Los antecedentes de estos dos Ingenieros, que vivieron al amparo y bajo la protección de sus respectivos soberanos, les ponen á cubierto de sospechas qne no serían admisibles sino tratándose de aventureros de profesión. Por eso he supuesto que verían diseños ó algún aparato instalado en Italia, de donde tomaron los dos idea de los artificios para elevar el agua, que cada uno de ellos perfeccionó á su manera.

El resultado que dió el Artificio, económicamente considerado,

no corresponde á los elogios que se tributaron al autor, porque al día no elevaba más que cuatrocientas cargas de agua, equivalentes á mil seiscientos cántaros, ó sean 162 hectólitros en 24 horas, que representan cinco reales fontaneros: exígua dotación á la que alcanza, en el Estío, la fuente de cualquier aldea.

Juanelo se había obligado por escritura pública, otorgada en 1565, á dar á la Ciudad de Toledo cierta porción de agua (1) permanente que manase junto al Alcázar, y de allí se pudiese llevar á toda la Ciudad; y ésta á dar á Juanelo ocho mil ducados de oro (veinte y dos mil cincuenta y nueve pesetas) por una vez, pagados quince días después que el agua corriese en el Alcázar, y además mil novecientos ducados anuales (cinco mil doscientas treinta y nueve pesetas) perpétuamente por las costas, cuidados y reparos que había de hacer para la conservación de la máquina. Y, creyéndose la Ciudad agraviada enormemente con el contrato, se resistió á cumplirle por su parte, y el Rey, en cédula de 12 de Diciembre de 1573, cinco años después de haber empezado á funcionar el Artificio, mandó que Toledo nombrase un sujeto con poder bastante para tratar y finalizar este negocio con Juanelo. Nombró la Ciudad en 29 de Octubre de 1574 á su regidor Luis Gaytán de Ayala; y Turriano, por hallarse enfermo en cama, á su amigo Juan Antonio Fassole, en 14 de Diciembre del mismo año. Quiso también Su Majestad presentarse interesado, pues había adelantado á Juanelo ocho millones cuatrocientos mil setecientos sesenta y nueve maravedis (sesenta y un mil setecientas setenta pesetas), y porque el Alcázar disfrutaba de la mayor parte del agua; para ello, nombró al licenciado Juan Díaz de Fuentemayor, de su Consejo y Cámara. En este estado mandó pasar el expediente á la Junta de Obras y Bosques, en la que se convinieron los tres apoderados, con fecha 20 de Mayo de 1575, en lo que sigue:

1.° Que Juanelo desista del contrato que hizo con la Ciudad, y S. M., atento á que el agua que subía por el Ingenio había servido y

(1) *Noticia de los Arquitectos*, t. II, pág. 103.

servía para el Alcázar, la tomaba para sí, dando á Juanelo por libre de ocho millones cuatrocientos mil setecientos sesenta y nueve maravedises (sesenta y un mil setecientas setenta pesetas) que para hacerle se le habían ido dando de la Real Hacienda.

2.° Que quedase para S. M. el agua que subía por el Ingenio, que entre día y noche serían *mil seiscientos cántaros de á cuatro azumbres*, obligándose Juanelo á hacer buena esta cantidad sin mengua ni falta.

3.° Que considerando había seis años que Juanelo acabó su primer Ingenio, de que se había aprovechado el Alcázar, dando Juanelo en adelante la que fuese menester, se aprovechase de la demás para hacer el *segundo Ingenio*, que tenía comenzado y que se proponía que se acabaría en cinco años.

4.° Que á costa de S. M. hiciese Juanelo de modo que subiese el agua, y se *pudiese repartir en el Alcázar* seis ú ocho pies más alto que el piso del patio.

5.° Que se obligue á hacer en cinco años el segundo Ingenio, suministrando S. M. los caudales que, según se presumía, ascenderían para concluirle á ocho ó diez mil ducados (unas veinticinco mil pesetas), quedando á beneficio de Juanelo el agua que subiese.

6.° Que se le diesen gratis los suelos en que se plantó el primer Ingenio y se plantase el segundo.

7.° Que la Ciudad diese á Juanelo seis mil ducados (diez y seis mil quinientas cuarenta y cuatro pesetas) por una vez, ó el censo que en ellos se montase, á razón de catorce mil al millar, como quiera de no seguírsele otra utilidad que la de servir á S. M., respecto que el agua quedaba á beneficio de Juanelo. El Rey aprobó este contrato por cédula del día siguiente (21 Marzo de 1575.) *Reg. 4.° de Obras y Bosques*, fól. 168 (1)

De lo expuesto en las cláusulas precedentes, se infiere que el agua no subió más que hasta el suelo del patio del Alcázar, y que no

---

(1) Citado por Llaguno y Cean Bermúdez en su *Noticia de los Arquitectos*, tomo II, pág. 248.

podía repartirse á las dependencias del edificio; que la Ciudad, alegando que había sido lesa y damnificada, quedaba relevada de cumplir lo pactado con Juanelo; y que para remediar la falta de agua se ordenaba el planteamiento de un segundo Ingenio. Prueban, además, que toda el agua, ó la mayor parte, se consumía en el Alcázar, por lo cual el Rey perdonó á Juanelo el adelanto que le había hecho para la construcción del Artificio, haciéndole donación de los terrenos en que se instalaran el primero y segundo Ingenio.

Tal vez algún vecino afortunado sacaría agua del Alcázar para su consumo; pero en la Ciudad no han quedado restos de cañerías ni fuentes que denuncien la distribución del agua que se subía del Tajo.

A pesar de esto, la máquina entusiasmó de tal manera á todos los que tuvieron ocasión de verla, que se pensó en poner la estatua del autor en el Artificio, y para ello, Juanelo hizo escribir esta inscripción:

Virtus numquam quiescit,

que traduce Morales de este modo: «La fuerza de un grande ingenio nunca puede sosegar»; y admirado del modelo y de la obra del Acueducto, de la estatua y de *su gentil* mote, envió á Juanelo un epigrama y dedicatoria en latín, en que le pone por las nubes, diciéndole que dominó con el arte á la naturaleza, y que, subyugando al Tajo, le hizo subir á la proximidad de las estrellas (1).

No se ha encontrado la estatua; pero en el Museo Provincial de Toledo se guarda el busto de Juanelo, en mármol blanco, debido al cincel de Berruguete, con la inscripción

Janellus: Turrian: Cremon: Horolog: Architect.

del que se ha sacado la fotografía que va al frente de la portada, y

---

(1) Puede verse el epigrama y dedicatoria en el tomo IX de la *Crónica general de España.*

en el Museo Arqueológico de Madrid una medalla en bronce que lleva en el anverso el retrato de Juanelo con la misma inscripción del busto de Berruguete, y en el reverso la conocida alegoría de la Fuente de la Sabiduría, y la leyenda

Virtus numq. deficit. (Véase la portada).

En el Monasterio del Escorial, encima de la puerta de una de las celdas, está colgado el retrato de Juanelo, de medio cuerpo, pintado al óleo, y al pie se lee la inscripción anterior, colocadas en orden diferente las palabras

Numquam deficit Virtus,

distinta, aunque muy parecida á la que Juanelo quiso poner en la estatua.

Madrid también ha consagrado un recuerdo á la memoria del ingenioso autor del Artificio, dando su nombre á una de las calles de la capital; y en Toledo se llama todavía á la calle en que murió «De la Estatua ú Hombre de Palo», porque en ella hacía andar un autómata de madera.

Los vecinos de Toledo, durante el tiempo en que funcionó el Artificio, se surtieron, como de costumbre, con el agua del río subida en caballerías, y así lo confirman los escritores de aquel tiempo.

Cervantes, en su novela titulada *La ilustre Fregona*, pone en boca de Avendaño las siguientes palabras: «No estoy en eso (en marcharse de Toledo al día siguiente), porque pienso antes que de esta ciudad me parta, ver lo que hay de famoso en ella, como es el Sagrario, el Artificio de Juanelo, las Vistillas de San Agustín, la Huerta del Rey y la Vega»; y, más adelante, el dueño de la posada del Sevillano, en la que paraba Avendaño, se queja de que se le ha ido un mozo «que con un asno famoso subía tanta agua, que tenía rebosando las tinajas y hecha un lago la casa; siendo una de las causas por que los mozos de mulas se holgaban de llevar sus amos á aquella

posada, la abundancia que hallaban siempre en ella, porque no llevaban su ganado al río, sino dentro de la casa bebían las cabalgaduras en grandes barreños».

De modo que, á pesar del Artificio, las caballerías tenían que ir á beber al río, excepto las que se hospedaban en casa del Sevillano, y el agua seguía siendo tan escasa y rara, que la que subía un asno famoso bastaba para dar reputación y nombradía á una posada. No puedo calcular el número de aguadores que habría en Toledo en la época en que funcionaba el Artificio, pero debería ser crecido, porque en la misma novela refiere Cervantes que Carriazo, compañero de Avendaño, disfrazado de aguador, tuvo una reyerta con un aguador de oficio, en la que el útimo salió muy mal parado, y en poco rato Carriazo se vió rodeado, en la Cuesta del Carmen, de más de veinte aguadores.

Cuando yo estuve en Toledo, en 1861, el número de habitantes era muy inferior al que alcanzó en tiempo de Cervantes, y se empleaban, sin embargo, en surtir al vecindario, doscientas treinta caballerías, sin contar las destinadas al servicio de la Beneficencia y al Colegio Militar, y entre todas, según mi cuenta, subirían siete ú ocho veces tanta agua como la que elevaba el Artificio.

En otro libro, escrito en aquella época y que acaba de publicar la Sociedad de Bibliófilos, con el título de *El Pelegrino curioso y Grandezas de España*, por Bartholomé de Villalba y Estañá, Madrid, 1886, se describe el Artificio casi en los mismos términos que empleó Morales en las *Antigüedades de las Ciudades de España;* y, aunque parece innecesario repetirlo, con el fin, sin embargo, de no omitir nada referente al asunto de esta noticia y de que no se me acuse de ocultar las alabanzas que prodigaron á Juanelo sus contemporáneos, que se pagaban mucho de lo exterior, rindiendo mayor tributo al triunfo de la dificultad que al efecto de la máquina, dejaré hablar al *Pelegrino,* que, visitando los templos y monumentos antiguos de Toledo, cuenta que «dió en el Artificio del agua que sube al Alcázar, que es la mayor maravilla de las que hoy se ven en lo poblado, tanta, que digo que es una de las que merecen ponerse entre las

maravillas del mundo, y de muchas leguas merece que se vaya á ver, porque por cosa imposible había un refrán en Castilla, que decía «Es esto como subir agua á Zocodover»; y ansí como veía el *Pelegrino* efectuado, iba notando aquel modo de enexar ó engoznar un cazo con otro, los cuales son de bronce hechos, con una vuelta como unos cucharones, que desde abajo al río, donde el Artificio está, que es el primer móvil de toda esta máquina, *que pocos ó ninguno la han visto,* van subiendo..... y el caño que la recibe está hecho de tal artificio, y asentado sobre tales ruedas (1), que la misma agua le hace mover..... Es artificiosa cosa, porque el concierto y compás de los caños no discrepa jamás, y son todos machos y hembras, que el mismo que da recibe, y con tanto tiento, que sube el agua sin perderse, al Real Alcázar, donde tantos ingenios se han agotado y tantas personas perdido. Ansí, merece, por cierto, Juanelo eterna fama por haber hecho esta obra». Y mientras el *Pelegrino* alababa y eternizaba en su memoria á este célebre varón, se le acercó un anciano de aspecto venerable, que ensalzó primero el Artificio y después los templos, edificios, opulencia, nobleza, y cuanto había que admirar en Toledo, incluso un Arcediano, que por estar sosegado se comía treinta mil ducados de renta y una inquisición suntuosa. El *Pelegrino* convino en todo, pero observó que al lado de estas excelencias había cuestas en Toledo, *faltaba el agua y sobraban aguadores;* lo cual confirma también que todo el tiempo que duró el Artificio, los aguadores continuaron surtiendo á la Ciudad con sus caballerías.

Otros autores hablan del Artificio, elogiándole y calificándole de obra maravillosa: sólo Quevedo, en el *Itinerario de Madrid á su Torre de Juan Abad* (2), trata inconsideradamente á Juanelo. Contando que pasó por Toledo se le ocurre escribir:

---

(1) Véase la lámina de Ramelli (*Figura* 7.ª) y se advertirá que el primer caño *D* está asentado sobre el eje de la rueda *E*.

(2) *Poesías*, Romance 75.

Vi el Artificio espetera,
Pues en tantos cazos pudo
Mecer el agua Juanelo
Como si fuera en columpios.
Flamenco dicen que fué
Y sorbedor de lo puro;
Muy mal con el agua estaba
Que en tal trabajo la puso.

Hizo flamenco á Juanelo para llamarle luego bebedor, sin que ningún antecedente justifique semejante injuria, dirigida á un insigne matemático que el Emperador, su hijo el Rey D. Felipe II, y todos sus contemporáneos respetaron y honraron como merecían sus vastos conocimientos y su clarísimo ingenio.

El maestro Valdivieso (1) dedica estos versos al Artificio:

Del Lombardo Jannelo atento mira
El artificio que por sí se mueve
Como relox que con sus ruedas tira
De cadena que el agua clara tira (2)
Que en brazos sube y al subir se admira
Porque al Alcázar á llegar se atreve,
Y apenas los umbrales regios toca
Cuando ser se promete de la boca.

Ni los versos, ni lo que dice del Artificio, merecían especial mención; pero demuestran el aprecio y respeto con que Juanelo, aun después de muerto, fué tratado por todos los que escribieron de Toledo.

---

(1) *Sagrario de Toledo.* Poema heróico, por el maestro Joseph de Valdivieso, Capellán del Illmo. de Toledo. Madrid, 1616. Por Luis Schez, imp. del Rey N. S.

(2) Lo mismo en la edición de Madrid de 1616, que en la de Barcelona de 1618 se encuentra esta errata: ¿*Diría bebe,* en vez de *tira*?

Luis Quiñones de Benavente, natural de Toledo, en el entremés titulado *El Mago* (1), puso en escena el Artificio: «Todos cantando en ala, cada uno con una cuchara de hoja de lata, van subiendo y bajando los brazos, como que echan agua.

TODOS. El agua viene recia
Donde el rodezno anda,
La máquina se mueve
De bombas y cucharas;
Las unas van subiendo
Cuando las otras bajan:
Desde el profundo abismo
A las esferas altas,
Van recibiendo unas
Lo que las otras vacian,
Hasta que el agua viene
A dar en el Alcázar.»

Esta descripción es más clara y exacta que la anterior y la del *Pelegrino*; pero el autor, á la rueda, que era vertical, le llama *Rodezno*, que es el nombre que se aplica á las horizontales ó turbinas. Las bombas son pura invención de Quiñones.

Otro autor, forzado por el consonante, convierte á los cazos en gamellas. (2)

Guisa como quieras la maraña
Y trasforma en Guerreros las doncellas,
Que tú serás el Cómico de España;
Verás que el histrión mímico en ellas
Gasta más artificios que Juanelo,
En el subir del agua con gamellas.

---

(1) *Coleccion de entremeses*. Madrid, 1645.

(2) *Las Eróticas*, de D. Esteban Manuel Villegas. Madrid, Sancha, 1774. Tom. I, pág. 328.

Y terminaré estas citas de composiciones, en que se menciona la máquina de Toledo, con unos versos de Lope de Vega, en que, sin nombrarla, habla de la subida del agua al Alcázar, como él solo podía hacerlo.

Si por claros varones
Soberbio presumiste,
Laurear la cabeza
Oh Rey de rios, venerable Tajo;
Ahora es más razón que las corones
Por una insigne y celestial belleza.
Y si del alto Alcázar pretendiste
Tus olas igualar al fundamento,
Desde las urnas de tu centro bajo
Con más razón por las escalas sube,
Bebiendo de ti mismo como nube,
A dar cristal deshecho al edificio,
En cuyo frontispicio
Pueden bañar las aves alemanas
Las negras alas en las ondas canas,
Glorioso de mirar la bizarría
De Doña Ana de Ayala,
Cuya hermosura y gala
Ser alma de las musas merecía. (1)

En Julio de 1573 mandó el Rey entregar á Juanelo 400 ducados (1103 pesetas) de ayuda de costa, atendiendo á sus buenos servicios y á su necesidad.

Consta que en 1581 estaba acabado el segundo ingenio, y que en el año siguiente el primero (á los catorce años de su instalación) se hallaba muy mal tratado y comenzaba á hundirse, por lo que el Rey mandó que se reparara.

---

(1) *El Laurel de Apolo,* impreso por primera vez en Madrid en 1630.—Silva 1.ª

Y desde esa época hasta 1585, en que murió Juanelo, no aparecen más noticias en los documentos referentes al Artificio.

Esteban Garibay (1) refiere el enterramiento de Juanelo, con estas palabras: «Sólo fué de mi voto, en lo referente á la navegación del Tajo, Joanelo Turriano, natural de Lombardía, el que había hecho la admirable fábrica de la subida del agua del Tajo al Alcázar de Toledo. Este insigne varón, antes de ver acabada esta navegación, murió en la misma Ciudad, en 13 de Junio de 1585, á los ochenta y cinco años de edad, poco más ó menos, y fué enterrado en la Iglesia del Carmen de ella, en la Capilla de Nuestra Señora del Soterraño, siendo yo presente, no con el debido acompañamiento que merecía quien fué príncipe muy conocido en todas las cosas en que puso su clarísimo ingenio y manos. Fué alto y abultado de cuerpo, de poca conversación y mucho estudio, y de gran libertad en sus cosas; de gesto algo feroz y el habla algo abultada, y jamás habló bien en la española..... Túvole en mucho el católico Rey D. Felipe II, y le regaló y honró siempre como quien sabía bien lo que él merecía, imitando lo que había hecho con él el preclarísimo Emperador Don Carlos, su padre.»

Dejó una hija y única heredera, llamada Bárbara Medea Turriano, á quien el Rey, á los seis meses de muerto su padre, en 20 de Diciembre de 1585, mandó pagar doscientos ducados, á buena cuenta de lo que montaban los instrumentos y otras cosas de Juanelo; y después, en 23 de Diciembre de 1586, recibió también, por orden del Rey, dos mil ducados, á buena cuenta de seis mil que se le habían mandado pagar por el derecho que tenía á uno de los ingenios.

Dejó también un nieto llamado Juanelo Turriano, al que se encargó el cuidado del Artificio con cuatro reales de jornal, que el Rey en 6 de Noviembre de 1593 aumentó en cien ducados anuales, Dis-

---

(1) *Obras Genealógicas manuscritas* de Esteban Garibay, t. V, parte 2.ª, libro 38, título 8, cit., por Llaguno y Cean Bermudez: *Noticias de los Arquitectos*, t. II, pág. 250.

frutó muy poco de este beneficio, porque falleció en 1597, dejando en gran miseria á su mujer é hijos.

Doña Bárbara Medea le sobrevivió algunos años, pero en tal estado de pobreza, que en 1601 acudió al Rey D. Felipe III, exponiendo que al morir su padre la dejó muchas deudas y dos nietas, hijas suyas, por casar, para cuyos dotes vendió los pocos bienes que tenía, padeciendo mucha necesidad, por lo que suplicaba, que, en atención á los muchos servicios de su padre y á las memorias que dejó, señaladamente el Artificio y los dos relojes, la hiciese alguna merced con que poder pasar los pocos días que la quedaban de su vida, por ser ya de sesenta años; y el Rey, en 29 de Julio de 1601, «acatando lo susodicho», tuvo á bien señalarla cuatro reales diarios mientras viviera. Murió á los nueve meses, y S. M. concedió por seis años dos reales diarios á Doña María Turriano, su hija, y nieta de Juanelo.

Además del hijo llamado Juanelo, encargado del Artificio, y que, como hemos dicho, murió en 1597, tuvo Doña Bárbara otro, llamado Gabriel, que, después de haber desempeñado el mismo cargo que su hermano, pasó á Flandes á servir en el ejército, y de allí se trasladó á Sicilia, en donde murió de un mosquetazo, en la guerra, el año 1616. «Así acabó,» dice Llaguno, «la familia de Juanelo Turriano, gran Matemático y el artista más ingenioso de su tiempo.»

Añade que sus dos famosas máquinas ó Ingenios no tuvieron mejor suerte, porque el Tajo las destrozó, y en 1598 fué nombrado Juan Fernández del Castillo, criado de S. M., para entender en el gobierno y conservación del Ingenio, señalándole cuatro reales de salario al día. La orden está fechada en San Hieronimo de Madrid á 12 de Octubre del año citado.

Castillo, algunos años después, representó que el Ingenio viejo no estaba de servicio si no se reparaba, y que el gasto de esta reparación podría excusarse, si se le permitía que, con los despojos de la máquina, hiciera un ingenio nuevo por la traza y orden que él daría, y con el cual se subiría más agua, con mayor facilidad y menor costa que con los de Juanelo. El Rey, después de consultar á Francisco

Mora, su aposentador de palacio, que aprobó la proposición de Castillo, mandó por orden fechada en Tordesillas en 14 de Noviembre de 1605, que se hiciera el Ingenio nuevo.

Después, Francisco de Cuevas representó que resultarían inconvenientes de deshacer el Ingenio viejo, y el Rey, oyendo además los pareceres de Nicolás de Vergara y de otros, resolvió que, ateniéndose á lo mandado en la orden ó cédula precedente, se deshiciera el Ingenio viejo de Juanelo, que todo lo que fuera aprovechable se destinara á conservar el segundo ó nuevo, y que lo restante se entregara por inventario, cuenta y razón á Castillo, para continuar y proseguir el Ingenio «que ha inventado y ha comenzado». La cédula está firmada en Madrid, á 13 de Julio de 1606. De este nuevo Ingenio no se vuelve á hablar, pero parece probable que no se terminara, porque no he visto de él más noticias que las que se hallan en los documentos oficiales que van extractados.

En 1626 murió Castillo y le sucedió en el gobierno y conservación del Ingenio su hijo Juan del Castillo Rivadeneira; y á éste, en 1639, Luis Maestre, en cuya época se supone que hubo de abandonarse el Artificio.

Yo he visto en nuestros días elogiar algunas invenciones para subir agua á grandes alturas, y he leído descripciones de máquinas, ya olvidadas, que se daban como nuevas, y á renglón seguido la narración del indispensable convite en que se congregaban personajes ilustres, hombres políticos y representantes de la prensa, preparados para improvisar, en honor de los ingenios españoles, los brindis que recogía con oportunidad y discreción el Presidente.

En todas ellas, lo que más me ha admirado ha sido la desfachatez de los inventores y la ligereza de los encargados de dar á conocer al público los nuevos descubrimientos. Nunca, en tales descripciones, he leído una idea nueva, ni una modificación á lo conocido, y ni siquiera he encontrado ocasión de reconocer habilidad ó destreza en los defensores de los supuestos inventos para resucitar lo que la Mecánica tiene relegado, por absurdo, al más absoluto olvido. Y, naturalmente, me ha ocurrido la duda de si los elogios prodigados á

Juanelo por célebres humanistas y poetas insignes, tendrían el mismo valor que los de los concurrentes á los convites de inauguración, tan frecuentes en estos tiempos. Y esta duda me ha llevado á tratar de averiguar si un Ingeniero ó Arquitecto, á mediados del siglo diez y seis, pudo elegir otra máquina más perfecta que el Artificio para elevar el agua á noventa metros de altura, y si, una vez elegido el aparato, acertó Juanelo á plantearle con perfección.

Teóricamente, la solución no ofrece la menor dificultad. Las bombas impelentes eran entonces, como lo son en el día, los aparatos más adecuados para elevar el agua á gran altura; pero en nuestro tiempo los ingenieros encuentran, con la mayor facilidad y con economía, bombas y tubos de hierro fundido capaces de resistir la presión de los noventa metros, y pueden hacerlo con una sola bomba, ó combinando ó acoplando dos, tres y hasta cuatro, si quieren que su máquina marche con mayor uniformidad, pero sin verse obligados á dividir en tramos una distancia como la que hay entre el río y el Alcázar.

En las minas profundas se sigue este procedimiento, colocando una bomba que desde la mayor profundidad eleva el agua á 70 ó 90 metros (1) y la vierte en un depósito pequeño; de éste la toma la segunda, que la sube otra altura igual; y así sucesivamente hasta que llega á la boca del pozo. Los émbolos de todas ellas van unidos á un tirante general, equilibrado con contrapesos.

En la época de Juanelo, según queda apuntado, no se usaban más bombas que las de madera, de las que pueden verse varios ejemplos con aplicación al desagüe de las minas, en la obra de Agrícola, titulada *De Re Metallica*. En los pozos se conservan bien, por la constante humedad que reina en ellos, los aparatos de madera; pero al aire libre se resecan, y el agua se escapa lo mismo por las bombas que por los tubos. Además, es prácticamente imposible elevar agua en un solo tramo á 90 metros con bombas y tubos de madera, por la

---

(1) En España, los tramos suelen ser más cortos, y no pasan, por lo general, de 50 metros.

corta resistencia de este material para tan considerable presión. Así debió creerlo Juanelo, porque conocía perfectamente, no sólo las bombas aspirantes, en las que la elevación del agua es producida únicamente por la presión atmosférica, y en las que, por consiguiente, la altura á que puede subir no pasa de 10 metros (1), sino las impelen-

---

(1) La altura de 10 metros ó 32 pies, que por experiencia se asigna á la columna de agua que puede equilibrar á la presión atmosférica, es un dato que no han tenido presente ó que han rechazado, apoyándose en la famosa teoría del *Horror sin límites de la Naturaleza al vacío*, algunos constructores de aparatos hidráulicos. Uno de ellos, que vivía en Florencia, colocó en 1641 una bomba con su tubo de aspiración de 60 pies de altura, á contar del nivel del agua que pretendía elevar, y después de repetidos ensayos no pudo conseguir que el agua subiera á más de 32 pies dentro del tubo. Consultó el caso con Galileo, natural y residente en aquella Ciudad, y el filósofo, anciano de 80 años, ciego y próximo á su último fin, que tuvo lugar á los pocos meses, sorprendido del experimento y no habiendo probablemente fijado su atención hasta entonces en tal problema, respondió que el horror de la Naturaleza al vacío tenía un límite que podía fijarse en 32 ó 33 pies. Suponen los que refieren esta anécdota que Galileo comunicaría sus ideas acerca del particular á Torricelli, que vivió con él en familia, en calidad de amanuense, los tres últimos meses de su vida. El hecho es que, en 1643, Torricelli anunció el gran descubrimiento de que el agua se elevaba en las bombas por la presión atmosférica, y lo comprobó experimentalmente con varios líquidos, como el agua y el mercurio, deduciendo de sus pruebas que la altura á que se elevan cuando se hallan sometidos á la presión atmosférica está en razón inversa de su gravedad: ó, en otros términos, que el agua se eleva á 32 pies y el mercurio únicamente á dos pies y cuatro pulgadas, porque la densidad del último líquido es catorce veces *mayor* que la del agua, y dos pies cuatro pulgadas, catorce veces menor que 32 pies. Pero los partidarios de la *Teoría del Horror de la Naturaleza al vacío*, no se dieron por vencidos, y aprovechaban las ocasiones que se les ofrecían para defender sus opiniones. Un hecho acaecido en Sevilla, en 1776, bastó para que se renovaran las disputas acerca del vacío y se negaran las conclusiones del sabio florentino. Cierto hojalatero de aquella Ciudad construyó una bomba, cuyo tubo de absorción tenía 50 pies de altura, y, no logrando que el agua llegara al cuerpo de la bomba, que se había situado en la boca del pozo, bajó á examinar el tubo, dejando á uno de sus operarios encargado del movimiento del aparato; y, no hallando remedio al fracaso, decidió abandonar la bomba, no sin disparar antes, dominado por el despecho, un martillazo al tubo á diez pies próximamente sobre el nivel del agua del pozo. El lector adivinará cuál sería el asombro del hojalatero al advertir que, con el golpe afortunado, el agua subía en el tubo, y descargaba en el cuerpo de bomba. Sin sospecharlo, había abierto un agujero pequeño por el que se colaba el aire, incorporándose con el agua ascendente. El hecho se anunció en los perió-

tes, en que el agua tampoco sube por aspiración más que á los 10 metros, pero en las que, después de esta elevación, la misma bomba la obliga á subir por otro tubo de impulsión, cuya altura tiene por límite la resistencia del material de que esté construído y la fuerza disponible para vencer la resistencia ó presión de la columna de agua ya elevada.

La *Figura* 11 es copia de la bomba impelente de dos cuerpos que incluye Juanelo en el tomo tercero, libro 13, pág. 353 de su obra manuscrita *Los Ingenios y Máquinas*. Se compone de dos cuerpos cilíndricos, que van sumergidos á la altura conveniente para que los

---

dicos de Europa, y en él creyeron ver los partidarios de la antigua teoría la prueba de que la presión de la atmósfera no intervenía en la elevación del agua, y un fundamento para poner en duda la exactitud de los experimentos de Torricelli. En Francia, un cirujano de Ruan, en Normandía, llamado Mr. Lecat, repitió el experimento en una bomba de su jardín, abriendo á 10 pies de altura, en el tubo absorvente, un agujero, en el que enchufó un grifo, y observó que cerrándole el agua no ascendía más que á 30 pies, y alcanzaba la altura de 50 cuando estaba abierto.

Un aventurero intentó sorprender á los académicos de París con una bomba de su invención que elevaba el agua á gran altura, pero el silbido que producía el aire al entrar por el agujero, que el inventor creyó poder ocultar, denunció inmediatamente la superchería.

Otro inventor de los Estados Unidos logró hacer subir el agua en una bomba á gran altura por el procedimiento del Sevillano, y la Sociedad que explotaba la invención envió á Londres á uno de sus socios con el fin de que sacara la patente de invención. El comisionado construyó una bomba igual á la que había funcionado en su país; pero no logró con ella elevar el agua á más de 30 pies, y, al comunicar el resultado á sus consocios, supo que todos habían sido engañados por el inventor, que ocultó el agujero con el mayor misterio.

Estudiado con detenimiento el descubrimiento de Sevilla, se vió claramente que el agua y el aire mezclados formaban un fluido de menor densidad que el agua sola, y que, naturalmente, debía ser más alta la columna del nuevo fluido, equilibrada por la presión atmosférica, deduciéndose de esta explicación que, lo ocurrido, lejos de desvirtuar los experimentos de Torricelli, venía á confirmar su exactitud.

Parece excusado advertir que el agua y el aire mezclados no dan á la salida un chorro continuo ni uniforme, y que una bomba impelente, para elevar agua á alturas mayores de 10 metros, es preferible á la mejor aspirante con el agujero que dió tanta celebridad en el siglo pasado al hojalatero andaluz.

arcos que se ven en sus bases queden siempre debajo del agua y no entre por ellos el aire. En el fondo de estos cuerpos, aunque en la figura aparecen á mayor altura, van colocadas las válvulas de aspiración *H* y *M*, y los émbolos *o*, *K*, que, al subir, aspiran el agua, y al

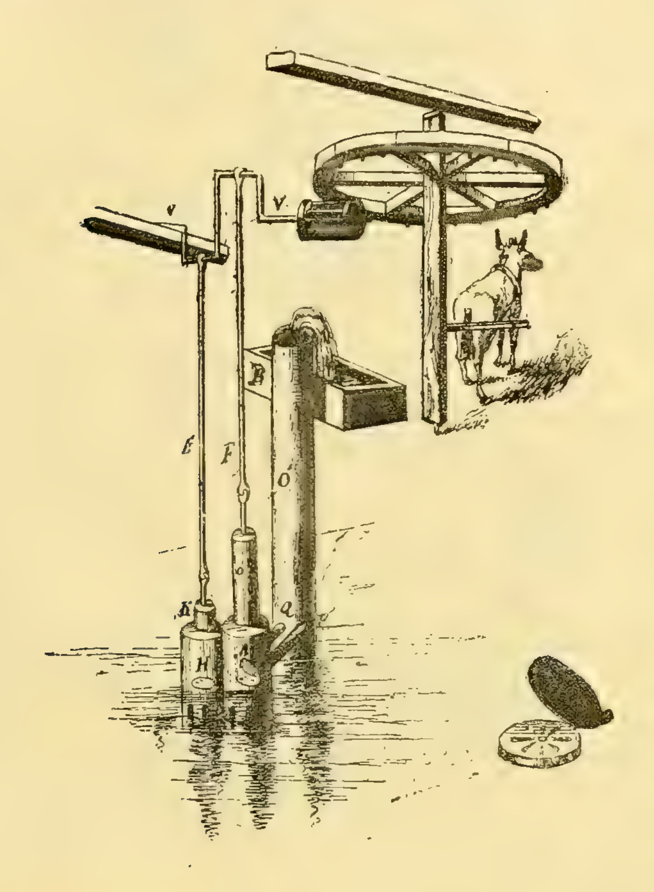


Figura 11.

bajar la obligan á pasar respectivamente por los tubos *P′ Q* para entrar en el conducto *O′*, llamado la columna, que la conduce al recipiente *B*. Las bombas están combinadas de modo que, cuando el émbolo de la una baja, sube el de la otra, para que resulte uniformidad

en el movimiento de rotación del árbol de manivelas *VV*, al que van unidos los vástagos *E F* de los émbolos. A su vez, el árbol lleva una linterna que engrana en los dientes de la rueda maestra, que recibe directamente movimiento de la caballería que da vueltas en un andén. Juanelo no representa en el diseño las válvulas de impulsión, que deberían estar situadas en los tubos *P' Q*, con el objeto de que al subir los émbolos para aspirar el agua, no retroceda á los cuerpos de bomba, la que está alojada en la columna *O'*.

La bomba descrita por Juanelo, por ser de madera, es inferior á la de bronce que Vitruvio llama máquina Ctesíbica, y se echa en ella de menos el recipiente (*catinum*), al que iban á desembocar los tubos *P' Q* antes de entrar en la columna *O'*, que el autor citado designa con la palabra *Tuba* (véase el Apéndice.)

Juanelo comprendió sin duda la dificultad y el gasto crecido de fundir los tubos y las bombas de bronce para elevar el agua al Alcázar, y debió influir en su resolución, no sólo el fracaso de los Alemanes en 1526, que refieren los *Apuntes del Monasterio*, sino el considerar que una bomba y una tubería, por arriesgada que fuera su instalación, no podían dar ocasión á que él mostrara su ingenio y su habilidad, como lo consiguió con sus vasos y tubos, dejando ver á pocos, como dice *El Pelegrino*, la rueda motriz y los engranajes en donde se engendraban los movimientos acompasados y las pausas uniformes que tanto excitaron la admiración de sus contemporáneos.

En su obra manuscrita se encuentra también la descripción de la rosca de Arquímedes, que eleva el agua á poca altura; explica perfectamente el trazado de esta máquina; y en un dibujo, del que es copia la figura 12.ª, representa cuatro roscas movidas por una rueda hidráulica de choque inferior.

Esta rueda da movimiento al árbol vertical *N*, en que van fijas tres ruedas dentadas para las roscas *A*, *E*, *G*, y una linterna para la *C*, que es la que engrana en los dientes de la rueda motriz.

Si el lector recuerda que Juanelo para subir el agua del Tajo al

Alcázar, hubiera tenido necesidad de dar al arbol *N* noventa metros de altura y otra tanta al castillete en que están apoyados los reci-

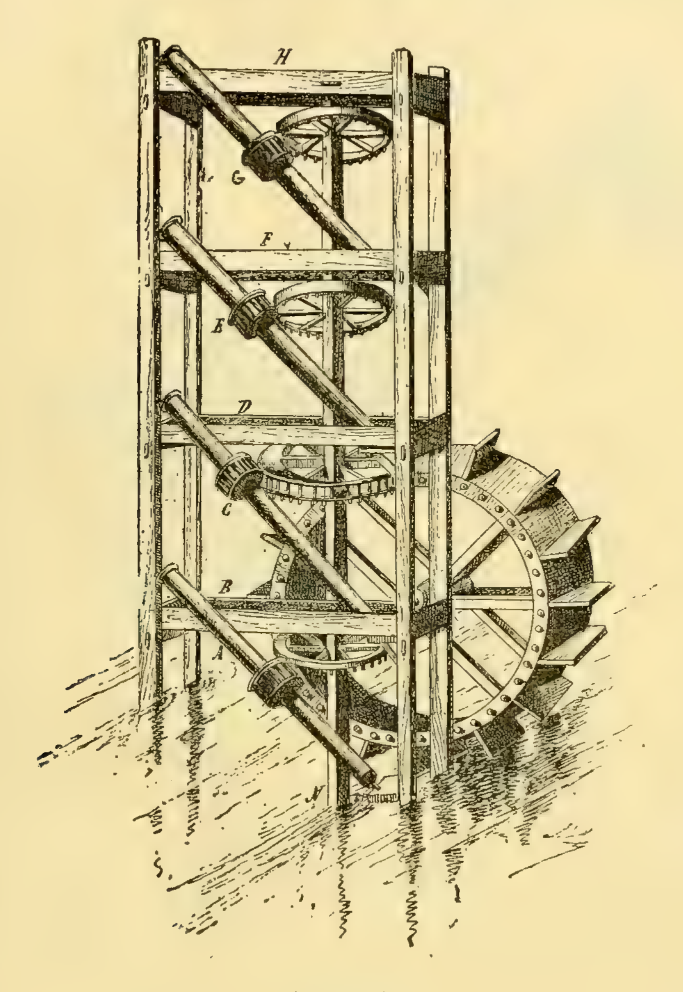


Figura 12.

pientes parciales *B*, *D*, *F*, *H*, comprenderá sin gran esfuerzo, que retrocedería ante esta dificultad, por más que las roscas proyectadas

por él, representadas en detalle en la figura 13.ª, fuesen, como lo son, mucho más perfectas y aceptables que otros modelos de época reciente que yo he visto, construídos de madera y de zinc.

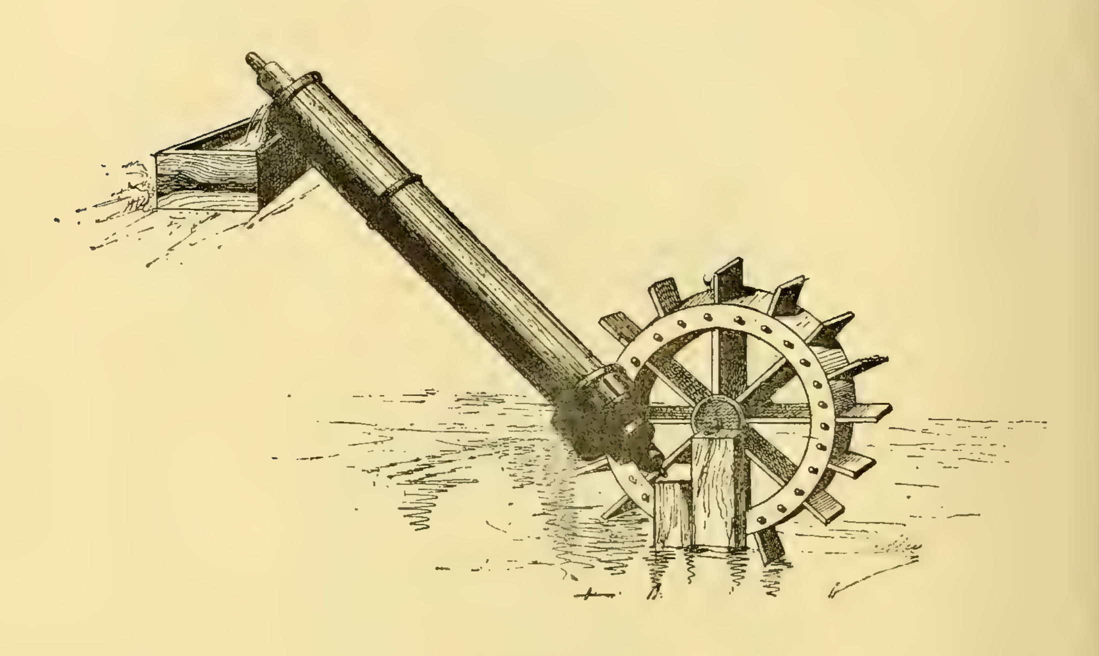


Figura 13.

Describe también la bomba llamada de rosario, representada en la figura 14.

En la cadena *A*, *K* van sujetos varios émbolos, próximamente esféricos, colocados á cortas distancias unos de otros, formando una especie de rosario. La cadena gira en la polea marcada en el dibujo, y va pasando de abajo á arriba por el tubo *D*, taladrado en forma cilíndrica con un diámetro acomodado al de los pistones. El tubo *D* llega por la parte inferior á sumergirse un poco en el agua que se ha de elevar, y los pistones, aspirándola, la elevan al recipiente *F*. Como las demás bombas aspirantes, no eleva el agua más que á la

altura teórica de 10 metros. Para subir la del Tajo al Alcázar se hubieran necesitado, á lo menos, diez de estos aparatos, colocados de modo que la bomba primera tomara el agua en el río y la elevara, por ejemplo, á nueve metros; la segunda la tomaría en el recipiente *F* de la primera y la elevaría otros nueve metros, y así sucesi-

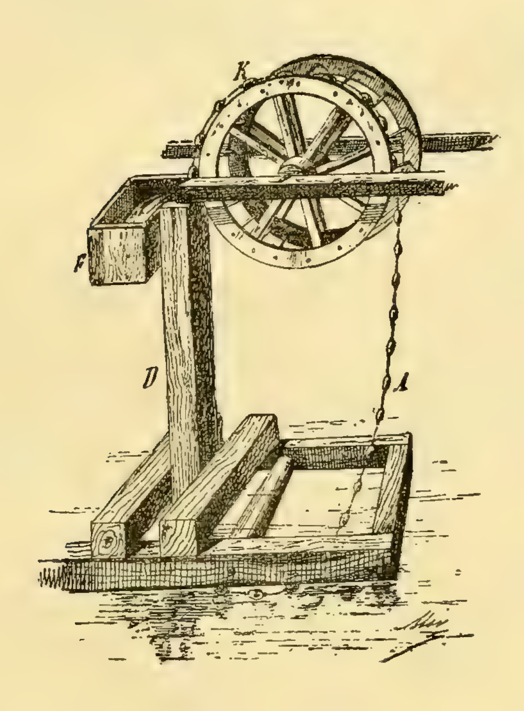


Figura 14.

vamente hasta la décima, que la vertería en el Alcázar. Cada bomba necesitaría un motor independiente; y, si se hubiera colocado una rueda hidráulica en el río como único motor, hubiera sido necesario un árbol de 90 metros con diez engranajes.

Otro sistema de elevar aguas, que Juanelo llama Anorias, repre-

sentado en la figura 15, no merece que se le dedique mucho tiempo, porque es irrealizable para una altura de 90 metros y de escasísimo resultado para otra menor.

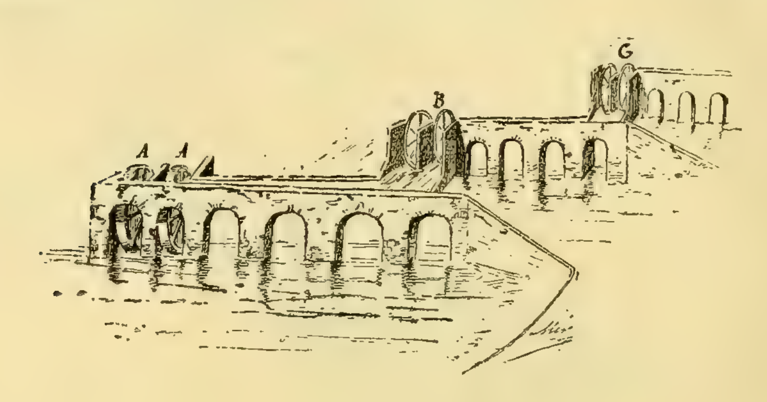


Figura 15.

A, *A*, representan dos ruedas de paletas movidas por una corriente. Llevan sus arcaduzes como la rueda de Ramelli (*fig.* 2.ª) y el agua que elevan corre por un acueducto á mover las ruedas *B*, que á su vez suben una porción de agua á otro acueducto que la conduce á mover las ruedas *G*, y así sucesivamente. En Toledo se hubieran necesitado diez ruedas de 35 pies de diámetro para llegar al Alcázar. Y ¿qué cantidad hubiera llegado? Concediendo que en estas ruedas, perfectamente instaladas, el efecto hubiera alcanzado á la mitad del trabajo mecánico, la segunda rueda hubiera elevado la mitad de lo que subió la primera; la tercera la cuarta parte; y la décima $\frac{1}{512}$ del agua elevada por la primera. Yo no creo que estos dibujos representen obras ejecutadas, sino que hay que tomarlos como proyectos irrealizables para grandes alturas.

En el mismo caso que este sistema y el anterior de los rosarios se encuentran las Norias comunes y sus variedades, designadas con el nombre de cadenas sin fin, con vasos de varias formas.

Pasan los alemanes por ser los primeros que han acometido estas

obras de elevación de aguas; pero las que establecieron ni son anteriores á la de Juanelo, ni en ninguna de ellas ha sido necesario subirla á la considerable altura de noventa metros. Podrá formarse idea del estado en que se hallaba la mecánica en aquel país en la época en que Juanelo proyectó su Artificio, consultando la figura 16, que representa un cigüeñal aplicado al abastecimiento de una población, que se ha copiado de la obra de Ewbank, que á su vez la cita como tomada de la *Cosmografía* de Sebastián Munster, publicada en 1550 (pág. 729). No puede darse nada más primitivo ni de menos ingenio.

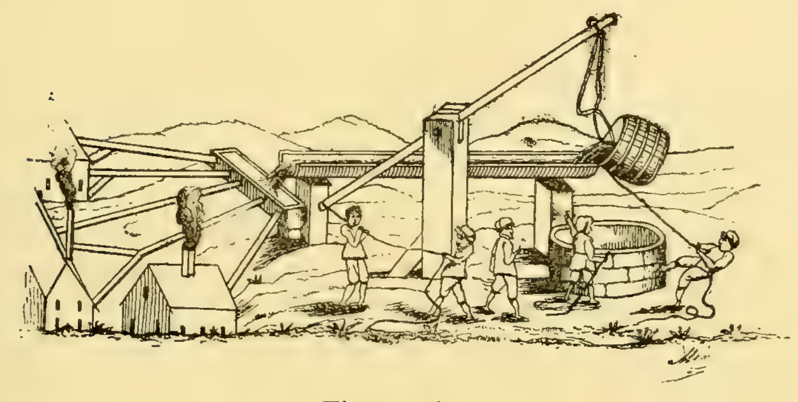


Figura 16.

En París, en Londres, y demás ciudades importantes de Europa, no se habían aplicado las máquinas á la elevación del agua cuando se proyectó é instaló el Artificio; y obras hidráulicas tan celebradas como las de Ausburgo y de Bremen, en las que el agua no se eleva á más de 40 metros, son posteriores al Ingenio de Toledo.

En Inglaterra no se habían visto máquinas para elevar agua á gran altura hasta el año de 1582, en que un ingeniero alemán, llamado Mauricio, instaló en el Puente de Lóndres unas bombas impelentes de seis pulgadas de diámetro y treinta de corrida, que movidas por el agua del Támesis, durante la alta marea y su descenso, subían el agua á 120 pies (36 metros) de altura. En 1767 se esta-

bleció una máquina de vapor de Newcomen para mover las bombas durante la baja marea.

Más tarde todavía que en Lóndres, en el reinado de Enrique IV, (1594-1610) se colocaron bombas en el Puente Nuevo de París, para elevar agua del Sena y distribuirla en el Louvre y en las Tullerías, bajo la dirección del ingeniero flamenco Juan Lintlaer. Las bombas, movidas por una rueda hidráulica situada en el río, se colocaron en un edificio cuya fachada se decoró con figuras de bronce que representaban las de Cristo y de la mujer de Samaria, por lo que se dió á la máquina el nombre de la Samaritana.

El éxito fué tan completo, que al poco tiempo se establecieron otras semejantes en el Puente de Notre-Dame (Véase el Apéndice).

Y no se puede hablar de máquinas de elevar agua, aunque nos alejemos mucho de la época de Juanelo, sin nombrar la más célebre del mundo, construida en Versalles por el ingeniero holandés Rannequin, para regar los famosos jardines del Palacio con el agua del Sena. Empezó á funcionar en 1682, y se gastaron en la construcción ocho millones de pesetas. La descripción completa de esta máquina ocuparía un inmenso volúmen y un atlas de infinidad de láminas. En el tomo segundo de la *Arquitectura hidráulica* de Belidor, (1739) puede verse una sucinta relación de las obras y de las máquinas de esta famosa instalación, que se ha extractado en el Apéndice adjunto, con el fin de que el lector pueda formar idea de los trabajos de Rannequin.

De las noticias que preceden, se infiere que á mediados del siglo XVI la Mecánica aplicada á la elevación del agua no había dado un solo paso desde los tiempos de Ctesibio y de Arquímedes, y que, si se exceptúa el cigüeñal de Besson, representado en la figura 1.ª, en el que el Mecánico más exigente podrá admirar el ingenio y la corrección científica del autor, no se ven en los libros de Hidráulica y de Arquitectura de aquella época más que las bombas de Ctesibio y de Heron, la rosca de Arquímedes, las norias de diversas formas, importadas del Oriente, y los cigüeñales que usaban los egipcios desde la más remota antigüedad. Juanelo describe y dibuja estos

aparatos en su obra manuscrita, y estaba á la misma altura en conocimientos de Hidráulica que Agrícola, Ramelli y otros de sus contemporáneos. Cuando planteó el Artificio en Toledo, no se habían visto todavía ni en Londres, ni en París, ni en otras ciudades importantes máquinas de elevar agua, y fué preciso para establecerlas que vinieran á proyectar y dirigir las obras ingenieros alemanes; de modo, que no tuvo ejemplos que imitar, y lo que hacía más difícil y excepcional su posición era la enorme altura de 90 metros, (1) á que tenía que subir el agua para llegar al Alcázar, pues ya se ha visto que en Londres, Ausburgo y París, los ingenieros se encon-

---

(1) En las minas que se explotaban en aquel tiempo, se subía el agua á mayor altura con bombas ó en grandes cubas, utilizando las paredes de los pozos para la instalación de las primeras. De obras destinadas á subir agua exclusivamente, que por su altura pudieran rivalizar con la de Toledo, sólo se tiene noticia del pozo de Joseph en el Cairo, descrito en el t. II, de una obra titulada *Description de l'Egypte ou Recuil des observations et des recherches qui ont été faites en Egypte pendant l'expédition de l'armèe française.* Seconde édition dediée au Roi. Publiè par C. L. Fr. Panckouke. Paris, imprimerie de C. L. F. Panckouke. MDCCCXXII á MDCCCXXX.

Esta instalación, elogiada por todos los viajeros que la han visitado, es un nuevo ejemplo del atrevimiento y de la habilidad inimitables de los antiguos egipcios. Se compone de dos pozos que no se corresponden verticalmente. El primero, abierto en roca desde la superficie, desciende á una profundidad de 49 metros, y ni por sus paredes brota agua, ni en el fondo aparecen manantiales: es un pozo seco. Tiene forma oblonga ó elíptica, midiendo siete metros su eje mayor, y cerca de cinco el menor. En el fondo hay un recipiente para recojer el agua, que se eleva por otro pozo interior, que empieza al nivel del recipiente, pero á su costado, y fuera, por consiguiente, de la vertical del primero. Encima de la boca del pozo interior y al nivel del fondo del primero, se ha excavado una gran cámara ó anchurón, como dicen los mineros, en la que hay un andén en que da vueltas el buey ó la mula que sube el agua del segundo pozo. Tiene éste cuatro y medio metros de largo, dos y 70 centímetros de ancho, y 39 de profundidad, á cuyo nivel aparece una capa de arena y cascajo, por la que circula el agua. De modo, que la profundidad total es de 88 metros. Todo esto no tiene nada de particular; pero lo que ha llamado la atención de los viajeros y ha excitado su admiración, es una galería excavada en la roca, alrededor del pozo, en forma de espiral de un metro 90 centímetros de ancho y dos metros 15 centímetros de altura, separada del pozo por un tabique de roca de *¡16 centímetros!* de espesor, en el que hay troneras ó ventanas para el paso de la luz del día, que penetra sin di-

traban en condiciones mucho más favorables, no teniendo que ganar alturas mayores de 40 metros.

Juanelo, con lograr solamente que subiera el agua al Alcázar, se hizo digno de los elogios de sus contemporáneos, por más que los hayan expresado, alguna vez, con una exageración que

---

ficultad en el pozo por su considerable sección. La rampa de la galería espiral es tan suave, que se puede bajar y subir á caballo con toda comodidad, y su objeto se adivina que es facilitar la entrada de la caballería, que por medio de una noria, cuyos canjilones se representan en la figura 17, sube el agua que circula en el fondo del segundo pozo.

Esta noria vierte el agua en una canal, que la conduce al recipiente colocado en el fondo del primer pozo; y otra caballería, que trabaja en la superficie, la eleva desde el recipiente, con noria también, hasta el depósito ó estanque exterior. El pozo interior tiene también su rampa de bajada, pero sin tabique. Aseguran los que han visto esta obra, que apenas se comprende que pueda haber precisión y exactitud bastante en la ejecución para conservar, en una profundidad de 49 metros, y siendo espiral la forma de la galería envolvente, un tabique de roca de 16 centímetros de espesor, y que no se acierta tampoco á comprender si se excavó primero el pozo ó la galería en rampa. Y aunque todos los viajeros concuerdan en declarar que es una instalación admirable y sin rival en el mundo, no reina entre ellos la misma armonía para fijar la época de su ejucución. Pretenden algunos que se construyó en tiempo del Visir llamado Joseph, que vivió hace unos 800 años; aun cuando es más general la opinión de otras autoridades, que atribuyen esta gloria á Saladino (Júsuf), intrépido defensor de aquel país en tiempo de las Cruzadas. Pero el pueblo egipcio cree, por tradición, que lo hizo el patriarca Joseph. Van Sleb, que lo visitó varias veces en el siglo XVII, dice que parte del pueblo atribuye esta construcción á los espíritus, y añade: «Y yo me siento muy inclinado á admitir esta opinión, porque no alcanzo á comprender cómo los hombres han podido ejecutar obra tan maravillosa». Por último, hay quien supone que el Cairo ocupa el sitio de la Babilonia egipcia, y que el pozo es una de las reliquias de la antigua ciudad. Y, atendiendo á la extraordinaria habilidad con que está concebida y ejecutada esta prodigiosa y sorprendente labor, hay que convenir con los que aseguran que sólo han podido llevarla á cabo las generaciones que levantaron las Pirámides y construyeron los incomparables monumentos de Tebas.



Figura 17.

sólo podía disculpar el entusiasmo que produjo en ellos la forma misteriosa con que acertó Juanelo á combinar movimientos y pausas perfectamente acompasadas para los órganos más sobresalientes de su Artificio, para los vasos y los tubos, que se llenaban y vaciaban con la mayor regularidad. Supo, además, dar á su obra cierto aspecto de maravilloso y algo de sobrenatural, con que logró cautivar á una sociedad predispuesta en favor de este género de manifestaciones, y que no se cuidaba de si era mucha ó poca el agua que subía, con tal que subiera por artificios ocultos que no estuvieran á su alcance, pero que excitaran su entusiasmo y fueran dignos de admiración. Recuerde el lector lo que dice el erudito Morales del Artificio y de su autor, y creo que no encontrará exagerada mi opinión respecto á la sociedad en que vivió Juanelo. Y así, trasladándome con el pensamiento á aquella época, no vacilo en declarar que este célebre Ingeniero adoptó la máquina más conveniente y adecuada para resolver el dificilísimo y complicado problema, en aquel tiempo, de elevar el agua del Tajo al Alcázar de Toledo.

Que, una vez elegido el aparato, Juanelo lo instaló de una manera prodigiosa, lo dicen todos los que le vieron, y los ingenieros actuales comprenden demasiado la dificultad de construir engranajes de madera y de dar movimiento regular á tirantes de 600 metros de longitud en líneas quebradas, para que yo insista en asegurar que se necesitarían hombres del ingenio y de la habilidad del famoso Lombardo para reproducir tan maravillosa instalación. Juanelo mereció los honores todos que el Rey y sus contemporáneos le acordaron, y yo experimento una viva satisfacción al recordar á la generación presente la laboriosidad y el talento del célebre Matemático de los relojes y del ingenioso autor del Artificio.

De otras obras y comisiones que estuvieron á cargo de Juanelo.

Cuenta la tradición que Juanelo ideó construir en Aranjuez, sobre el Tajo, un soberbio palacio para el Rey, y que proyectó fundarle sobre grandes pilares de granito, que el pueblo de Toledo llama hoy *los postes de Juanelo.* Se cortaron cuatro en la cantera de Sonseca, en donde existe uno de ellos, y los tres restantes se quedaron en el camino y se ven aún, en las inmediaciones de Nambroca, á unos once kilómetros de Toledo. Persona que los ha visto, me asegura que tienen unos 40 pies de altura, suficiente para que quedara una parte al descubierto durante las mayores avenidas del Tajo.

En 1571 fué comisionado Juanelo por orden del Rey para reconocer la dirección que llevaba la acequia de Colmenar, que dirigía Juan Francisco Siton, y tanto él como Benito Morales opinaron que iba errada.

No hay que hablar del Artificio de Juanelo, que existió en la Huerta del Rey, en Valladolid, y que cita Ponz en el tomo undécimo de su *Viaje de España,* porque Juanelo Turriano no fué el inventor de esta máquina, como el mismo Ponz observa.

En 26 de Enero de 1580, el Abad Briseño avisa, en carta á S. M., «que Su Santidad hará la reforma del Calendario con la menor alteración posible, luego que lleguen los instrumentos y tablas que el Maestro Juanelo ha hecho sobre ello». En el mes siguiente, con fecha 22, el mismo Briseño dice «que han llegado á Roma las tablas, mas no los instrumentos, y que se hará la reforma del Calendario sin que haya que reimprimir los Misales ni el Breviario». En el Archivo de Simancas, estado Roma, legajos 934 y 938, con motivo de la reforma indicada del Calendario, se vuelve á citar á Jua-

nelo. Debo estas noticias á D. Daniel Cortázar, Ingeniero de Minas y autor de varias obras científicas, entre las que se cuenta la *Descripción Geológica de la provincia de Valladolid.*

El Huevo de Juanelo. En alguna ocasión, que yo desconozco, Juanelo consiguió que un huevo se tuviese en pie sobre una mesa, dándole un golpe para que la punta únicamente se rompiera y se formara base suficiente para mantenerle en equilibrio. Así lo explica Calderón en la jornada segunda de su comedia «La Dama Duende».

BEATRIZ. Otra duda:
Cómo es posible que alabes
De tan entendido un hombre
Que no ha dado en casos tales
En el secreto común
De la alhacena?
ANGELA. Ahora sabes
Lo del huevo de Juanelo,
Que los ingenios más grandes
Trabajaron en hacer
Que en un bufete de jaspe
Se tuviese en pie, y Juanelo
Con sólo llegar y darle
Un golpecillo le tuvo?
Las grandes dificultades
Hasta saberse lo son;
Que sabido todo es fácil.

Y la Academia, generalizando el caso, define el huevo de Juanelo de conformidad con la explicación de Angela, en los términos siguientes: «Cosa, al parecer, que tiene mucha dificultad, y es facilísima después de sabido en qué consiste». (Undécima edición.)

Realmente tiene escasísima importancia y no poco de vulgar el problema de sostener en pie un huevo, rompiéndole y cambiando su forma; pero como del hecho ha resultado un refrán que lleva el nom-

bre del autor del Artificio, y como todavía hay quien sostiene que Colón fué el descubridor de tan pueril acertijo, he creído que no estaría fuera de lugar lo apuntado, ni parecería extraño que aquí se diera alguna explicación acerca de esta competencia, de la que, en lo referente á Colón, trata extensamente y con su autorizada ilustración D. Martín Fernández de Navarrete en su *Colección de viajes* (1).

Bossi, que escribió en italiano la vida de Colón, guiado por una estampa del grabador y dubujante Bry, establecido en 1570 en Francfort, refiere que entre las fiestas con que obsequiaron los grandes de la corte al descubridor del Nuevo Mundo, cuando volvió de su primer viaje, fué una el banquete que le dió el Cardenal Mendoza. Durante la comida, uno de los grandes sostuvo que si Colón no hubiera descubierto la América, no hubieran faltado en España hombres de talento y habilidad para ejecutar la misma empresa. Entonces, Colón tomó un huevo y preguntó si alguno de los que estaban presentes sabía hacer que se mantuviese derecho sin ningún apoyo. Nadie pudo conseguirlo, y Colón, aplastando de un golpe uno de los extremos del huevo, logró que se mantuviese sobre la mesa. El Señor Fernández de Navarrete, que califica esta narración de fábula insípida é inverosímil, demuestra que no tiene apoyo alguno, pues no hablan de semejante convite ni suceso los historiadores de Colón, ni los de Indias, ni el del Cardenal Mendoza.

Y aquí terminan las noticias que he podido recoger del Artificio y otras obras y trabajos científicos en que empleó Juanelo su clarísimo ingenio durante su larga y laboriosa vida.

---

(1) *Colección de los Viajes y Descubrimientos que hicieron por mar los españoles desde fines del siglo XV.* Madrid, 1825; t. I, pág. CXLI de la Introducción.

De las obras y proyectos para abastecer de agua á Toledo en épocas posteriores al abandono del Artificio.

A principios del siglo XVIII, una compañía inglesa se propuso subir agua del Tajo con bombas de hierro, y aunque llegó á trasportar tubos de sección cuadrada, que se han utilizado unos en los paseos de la Ciudad y han quedado otros abandonados en las márgenes del río, cerca de donde estuvo el Artificio, la obra no pudo realizarse, ignorándose las causas que privaron por entonces á Toledo del inmenso beneficio que se esperaba de la ejecución del proyecto.

Después se han presentado muchos proyectistas solicitando que sus remuneraciones, siempre exigentes, fueran admitidas en principio antes de proceder al estudio definitivo de los proyectos; pero ni esto podía conducir á un resultado práctico para el vecindario, ni las leyes administrativas permitían á los Ayuntamientos celebrar contratos bajo tales condiciones.

En el año de 1861 se trató de nuevo con empeño de surtir de agua á la Ciudad. Era, á la sazón, Presidente del Ayuntamiento Don Rodrigo Alegre, que, celoso de la prosperidad de la población cuyos intereses administraba, y dotado de talento claro y de un carácter enérgico y perseverante, se propuso con decisión llevar á cabo las obras necesarias para establecer tan importante servicio. Consiguió, primero, inculcar su entusiasmo en el ánimo de los demás Concejales y de los mayores contribuyentes para que todos apoyaran su pensamiento, reducido á traer al punto más elevado del Caserío las aguas de la fuente del Cardenal, situada en la dehesa de Pozuela y distante cuatro kilómetros de la Ciudad, y á subir las del Tajo al Alcázar por medio de una máquina adecuada; las primeras se utilizarían

como potables y las del río para usos industriales, riegos, baños y otras aplicaciones en que la buena calidad no es absolutamente indispensable. Buscó recursos para realizar las obras y me encargó del estudio de los dos proyectos. Mis Memorias, planos y presupuestos, fueron aprobados en sesión de 30 de Junio de 1861 (1).

Las obras de la fuente del Cardenal se terminaron el día 15 de Marzo de 1863, y el 19, asistido del Cabildo, bendijo las aguas el Arzobispo Fr. Cirilo Alameda, con toda la solemnidad y magnificencia con que siempre se celebran en Toledo las ceremonias de la Iglesia. Tuvo lugar el acto en la plaza que forman, entre otros edificios de poca importancia, la fachada de la Catedral, el Palacio Arzobispal y las Casas Consistoriales, corriendo el agua por una fuente y un surtidor, situados ambos en la misma plaza. Presidió la ceremonia D. Patricio Azcárate, Gobernador de la provincia, que con su tacto y prudencia consiguió calmar los ánimos de los toledanos, divididos en aquella época en bandos políticos siempre enconados, dispuestos por cualquier novedad, la traída de aguas entre otras, á dar rienda suelta á sus apasionamientos y rencores. Conciliador y pacífico, por carácter, publicó una alocución (2) dirigida al pueblo, en la que, además de la cordura con que está pensada, se admiran la erudición y la experiencia de aquel ilustrado Gobernador.

El surtidor y tres fuentes con siete caños siguen distribuyendo el agua de la fuente del Cardenal, sin que se hayan notado desperfectos en las obras.

La subida del agua del Tajo no llegó á realizarse. Los sucesos políticos dieron ocasión á que saliera del Ayuntamiento D. Rodrigo Alegre, y el nuevo Alcalde renunció á mi proyecto, reducido á instalar una máquina de vapor á un nivel superior al que alcanza el río en sus mayores avenidas, para mover las bombas que habían de su-

---

(1) El acta de la sesión y las Memorias se publicaron con el título: *Documentos relativos á la sesión extraordinaria celebrada por el Ayuntamiento Constitucional de Toledo, para el abastecimiento de aguas.* Toledo, Imprenta de José de Cea. 1861.

(2) Fechada en 19 de Marzo de 1863. Toledo, Imprenta de Fando.

bir el agua del Tajo, fundando su decisión en el gasto de combustible para la máquina y el salario del maquinista. Una rueda hidráulica movida por la corriente del Tajo le pareció más económica, más racional y más acomodada á la tradición del Artificio, sin que le arredrara el fracaso de los alemanes.

Los deseos de la nueva Autoridad se realizaron en 1869. Una turbina, que desde aquella época viene elevando el agua del Tajo al punto más alto de la población, resolvió el problema sin máquina de vapor. En los veranos suele necesitar composturas para reparar las averías ocasionadas por las crecidas del río, y en algunos en que la sequía se prolonga, no puede trabajar más que un corto número de horas al día.

El vecindario, volviendo la vista á los romanos, desea hoy la construcción de un acueducto para conducir á Toledo las aguas del Castañar, y sólo el gran coste de las obras podrá retrasar la ejecución de este proyecto.

Del Puente que construyó Julio César sobre el Rhin para pasar el ejército romano al país de los germanos.

Dice Morales (1) hablando del Artificio, que «También en un trecho de calle muy ancha, que la máquina hubo de atravesar, hizo Juanelo de nuevo la maravillosa puente de madera que Julio César había hecho en el cerco de Marsella».

Los Comentarios de César y *Los Historiadores de la Guerra Civil*, en cuya época tuvo lugar el cerco de Marsella, no hablan de puente alguno ni de que César asistiera al cerco, que se llevó á tér-

(1) *Las Antigüedades de las Ciudades de España*, t. IX, pág. 335. Madrid, Oficina de B. Cano, 1792.

mino por orden suya, es cierto, pero mandando C. Trebonio el ejército y Decio Bruto las naves.

Sobre esto no hay duda alguna, ni interpretaciones más ó menos favorables. Los historiadores, y sobre todo las declaraciones del mismo César, no dejan la menor duda de que Morales se equivocó al citar el cerco de Marsella, queriendo hablar probablemente del puente que hizo Cesar sobre el Rhin para pasar el ejército romano al país de los Sugambros.

César refiere de este modo los acontecimientos que dieron lugar al cerco de Marsella y lo que en él ocurrió:

Durante la guerra civil, los de Marsella se decidieron por el partido de Pompeyo, que les envió á Domicio con siete naves ligeras. No solo fué muy bien recibido, sino que le entregaron el mando de la plaza y le revistieron de facultades y autoridad para dirigir la guerra. Enterado César de estos preparativos, y ofendido por la ingratitud de los marselleses, mandó acercar tres legiones á la Ciudad, dispuso que se preparasen torres y manteletes para el sitio y que se armaran en Arlés hasta doce galeras. Hechas y armadas estas en sólo treinta días desde que se cortaron las maderas, y trasladadas á Marsella, dió el mando de ellas á Decio Bruto, dejando á cargo de C. Trebonio, su lugarteniente, el sitio de la plaza. Él partió á España á seguir la guerra contra Afranio, Petreyo y Varron, lugartenientes de Pompeyo, y después de haberlos vencido fué cuando desde Tarragona vino á Marsella, pasando por Narbona, llegando cuando, perdida toda esperanza de resistencia, se rindió la plaza, no sin haber intentado antes sus defensores sorprender con engaños y traiciones á los romanos. César conservó la población, más por su nombre y antigüedad que por los merecimientos de sus moradores, dejando dos legiones de guarnición y enviando á Italia las restantes. Noticioso de la ley promulgada sobre la dictadura y de que Lépido le había elegido para desempeñarla, se dirigió inmediatamente á Roma. C. Trebonio, durante el sitio, hizo construir una torre y un camino cubierto, con el que logró horadar la muralla, pero no construyó, ni tenía para qué construir puente alguno, porque pudo co-

locar sus legiones muy cerca de las defensas de la plaza sin que ningún río le estorbase el paso. Decio Bruto, por su parte, apresó la mayor parte de las naves de Domicio, y, por más que se busca, no se encuentra nada en el cerco de Marsella que justifique la aseveración de Morales.

El puente que Juanelo colocó en la calle Ancha de Toledo, que sería la Ronda del Cármen, fué, sin duda, reproducción del que César hizo construir sobre el Rhin: y me fundo para creerlo así, no sólo en la celebridad é importancia de esta obra, la más atrevida que citan los *Comentarios*, sino en que Juanelo, entre sus Ingenios y máquinas, describe precisamente «La puente que hizo Julio César sobre el Rhin», y no habla de Marsella ni menciona su cerco.

Los Arquitectos é Ingenieros que han escrito acerca de este puente, y los historiadores que han traducido los *Comentarios*, han interpretado con variedad algunos pasajes del texto que se refieren únicamente á detalles de construcción, porque César describe con tal claridad y precisión el puente, que todos los dibujos hasta el día publicados están en lo esencial conformes. Pero como se trata de una construcción en que César fundaba una de sus mayores glorias y que llevó á cabo expresamente para humillar el orgullo de los germanos, haciéndoles ver que ningún pueblo, por aguerrido y numeroso que fuera, podía resistir al valor y á la pericia del ejército romano, tiene mucha importancia aclarar estas divergencias para dibujar el puente con la posible exactitud, sujetándose al texto de los *Comentarios*, ya que, por desgracia, no han llegado hasta nosotros diseños de la época en que se escribieron.

Acerca de la ocasión y circunstancias en que se hizo la obra, nada hay que añadir á lo que dice César en el Libro IV de sus *Comentarios*, y que se reduce á lo siguiente:

Concluída la guerra germánica con una batalla, en la que exterminó á cuatrocientos treinta mil germanos, entre soldados, mujeres y niños, que recientemente habían cruzado el Rhin, sin que los romanos perdieran un solo hombre, determinó César pasar el Rhin por varias razones, entre las cuales era la principal, y á su parecer la

más justa, la frecuencia con que los alemanes pasaban á la Galia, asolando el país y provocando á los naturales á sacudir el yugo de sus opresores: quiso también atemorizarles haciéndoles ver que el ejército romano podía y tenia valor para tal empresa, y pretendía, además, que le entregaran la caballería de los vencidos, Usipetes y Tencteres, (1) que no se halló en la refriega y había huído, cruzando el Rhin, al país de los Sugambros (2), con los que habían formado alianza. Los Ubios (3), el único pueblo de los trasrenanos que había solicitado y alcanzado la amistad de los romanos, pedían con insistencia socorro contra los suevos, que los molestaban con frecuencia.

Por estas causas, pues, se lee en los *Comentarios,* César había resuelto pasar el Rhin; pero pasarle con las naves que los ubios le ofrecían, ni lo consideraba seguro, ni correspondiente á su dignidad ni á la del pueblo romano. Y así, aunque era grande la dificultad que se ofrecía en la construcción de un puente, por la anchura y profundidad del río y la velocidad del agua, decidió llevar á cabo la obra, pues de otro modo no consentiría que pasaran sus legiones. Eran ocho las que tenía este año, que fué el 55 antes de la Era Cristiana y el 699 de la fundación de Roma, siendo cónsules Gneo Pompeyo y Marco Crasso.

César construyó el puente de este modo. (Véase la figura 18, que representa el Puente según los *Comentarios.*) Para dibujarle he

---

(1) Pueblos germanos establecidos en la orilla derecha del Rhin. Los Usipetes entre los ríos Bark y el Lippe y los Tencteres desde et último al Ruhr. C. I. *Cæsaris, Comentarii de bello gallico* por el Doctor Doberenz. Leipzig, 1867, lib. IV, cap. XVI y XVII. Nota, Germania.

(2) Doberenz, á los que escribe Valbuena en el texto latino de su traducción española de los *Comentarios* Sicambrorum, los llama Sugambrorum y con la misma ortografía (Sugambri) se ve citado este pueblo en la carta de la Galia romana que acompaña á la *Historia de Julio César*, por Napoleón III.

Estos Sugambros (Sugambri) habitaban en la margen derecha del Rhin, entre los ríos Sieg y Ruhr. C. I. *Cæsarius Comentarii de bello gallico*, por el Doctor Doberenz, cuarta edición. Leipzig, 1867; lib. IV, cap. XVI y XVII. Nota, Germania.

(3) Los de Colonia.

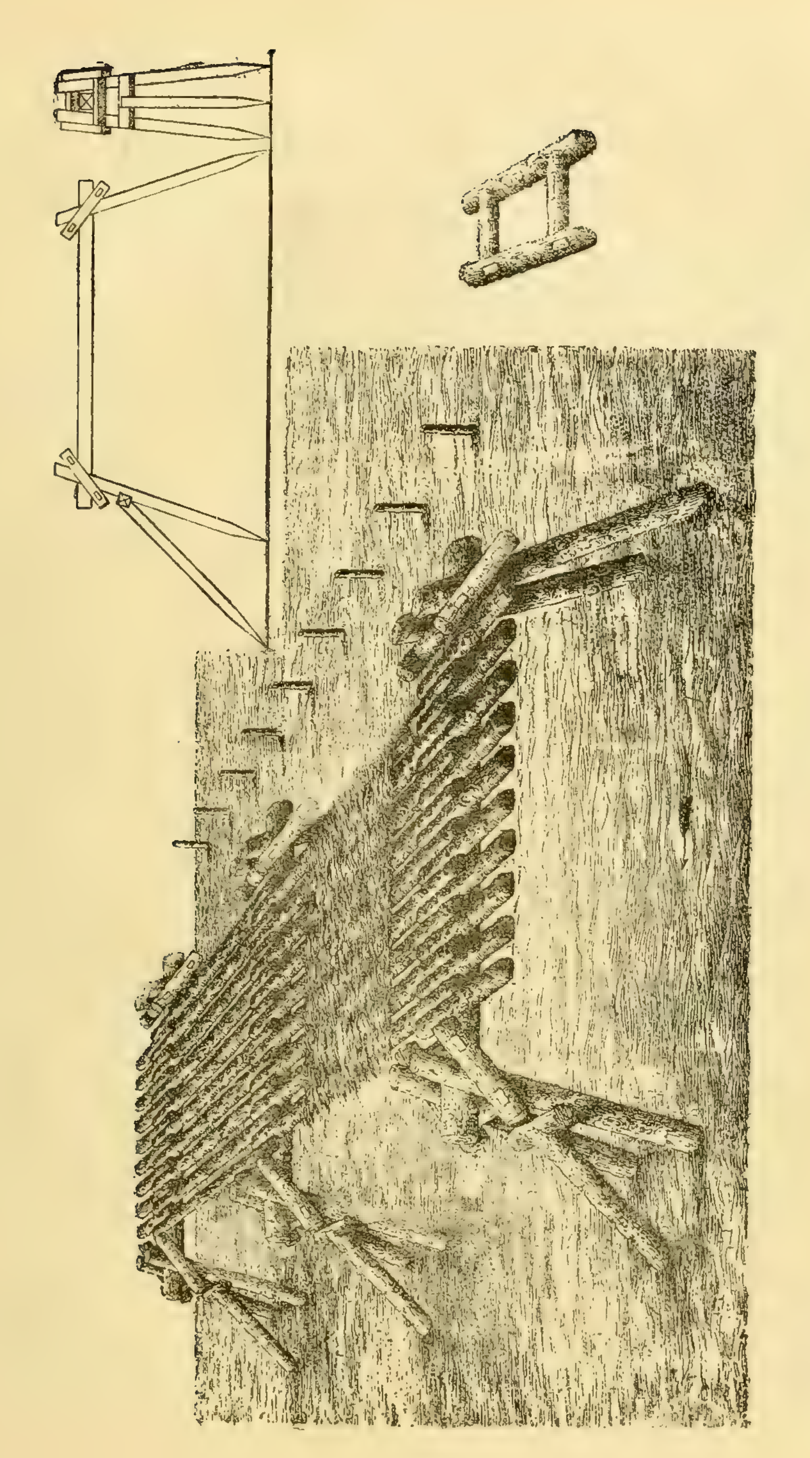


Figura 18.

tenido á la vista los diseños de Lipsio, Paladio, Juanelo y otros autores que se citan más adelante.

Dos maderos ó pilotes (1) de á pie y madio *(de grueso)* aguzados por la punta, de longitud proporcionada á la profundidad del río, se unían entre sí á dos pies de distancia uno de otro *(formando un par)*. Sumergido este par en el río con aparatos convenientes *(machinationibus)* (Napoleón III quiere qne sean barcas) se presentaban los pilotes en la posición que debían tener, y con mazos ó machinas se hincaban *(en el fondo ó lecho del río)* no á plomo, como los pies derechos, sino inclinados *(prone)* hacia la corriente del agua y convergentes entre sí *(fastigiate* ó mejor *fastigate)*; otros dos pilotes, unidos del mismo modo (es decir, *otro par*) y en posición contraria *(enfrente de los primeros ó río abajo)* y á distancia de cuarenta pies, medidos sobre el lecho del río, se colocaban inclinados contra la corriente é ímpetu del río. Los dos pares se unían entre sí por la parte superior *(insuper)* con traviesas ó puentes de dos pies (*de grueso*) y de la longitud que mediaba (por arriba pues por el fondo del río ya se ha *dicho que distaban* 40 *pies un par de otro)* entre los dos pares opuestos, metiéndolas en el hueco *(de dos pies)* que quedaba entre los pilotes de cada par, y sujetando los extremos de las puentes á los pilotes con dos hebillas ó brochales (*fibulis*) una por cada extremo (*utrimque*). Cuando los pares tendían á separarse

(1) Tigna bina sesquipedalia paulum ab imo præcuta dimensa ad altitudinem fluminis intervallo pedum duorum inter se iungebat. Hacec cum machinationibus immissa ad flumen defixerat fistucisque adegerat, non sublicæ modo directe ad perpendiculum, sed prone ac fastigate, ut secundum naturam fluminis procumberent, his item contraria duo ad eundem modum iuncta intervallo pedum quadragenum ab inferiore parte contra vim atque impetum fluminis conversa statuebat. Hæc utraque, insuper, bipedalibus trabibus immissis, quantum eorum tignorum iunctura distabat, binis utrimque fibulis ab extrema parte distinebantur; quibus déclusis atque in contrariam partem revinctis, tanta erat operis firmitudo atque ea rerum natura, ut quo maior aquæ se incitavisset, hoc arctius illigata tenerentur. Hæc directa materia iniecta contexebantur: ac nihilo secius sublicæ et ad inferiorem partem fluminis oblique agebantur, quæ pro ariete subiectæ et cum omni opere coniunctæ vim fluminis exciperent et aliæ item supra pontem mediocri spatio, ut, si arborum trunci sive naves deiciendi operis essent a barbaris missæ, his defensoribus earum rerum vis minueretur neu ponti nocerent.

(*declusis*) eran retenidos por la parte opuesta, dando tal firmeza á la obra, de por sí muy segura, que cuanto mayor era la fuerza de la corriente, tanto más se apretaba su trabazón. Se colocaron varios de estos pares *(cada dos, uno enfrente de otro, según la corriente,* con la puente *que los unían formaban una pila)* unos á continuación de otros *(según el ancho del río)*, ligándolos entre sí con largueros colocados sobre las puentes, recubriéndolos con ramas y faginas; y sin embargo *(nihilo secius, es decir, á pesar de la firmeza de la obra)*, se colocaron tornapuntas *(sublicæ oblique)* por la parte inferior del río *(aguas abajo del Puente)*, las cuales, hincadas con ariete y formando un todo con el resto de la obra, contrarrestaban la fuerza de la corriente: además, se pusieron otras más arriba del puente (*aguas arriba*) y á cierta distancia, para que si los bárbaros echaban troncos de árboles ó soltaban naves con objeto de deshacer las obras, la fuerza de estas defensas disminuyera su acción oponiéndose á que dañaran al puente.

He tenido que apartarme en la traducción que precede de la versión de Valbuena, tanto porque no se ha detenido bastante en la interpretación de algunos pasajes, como por la incorrección del texto latino que acompaña á su traducción castellana. Yo he copiado el párrrfo que va en latín, por nota, de la obra de Doberenz, ya citada. Las diferencias entre ambos textos son notables: pues en los pocos renglones que corresponden á la descripción del Puente, hay tres adverbios *directe*, *fastigate* y *oblique*, que vienen como adjetivos en el texto de Valbuena, al que le faltan las palabras *insuper* y un *et*, y le sobra la voz *causa*, sin contar otros errores de menos importancia.

Napoleón III, en su *Historia de Julio César* (1), observa correctamente que en la frase que empieza *Haec utraque insuper*, y termina *illigata tenerentur*, no han advertido los traductores, y entre ellos hay que incluir á Valbuena, que las palabras *Haec utraque*, se refieren á los dos pares de una pila, y no á los pilotes de un

(1) Lib III. cap. 7, *Campagne de* 699. Nota.

par. Además, las voces *quibus declusis*, etc., se relacionan á estos mismos pares, y no á *fibulis*, como algunos han creido.

Los adverbios *fasgitate* y *prone*, y el ablativo *fibulis*, han sido interpretados de distinto modo por los Arquitectos é Ingenieros que han dibujado el Puente, y lo que me parece más exacto, respecto á los dos primeros, es admitir, como ya lo había explicado Rondelet (1), que por *prone* debe entenderse la inclinación de los pilotes

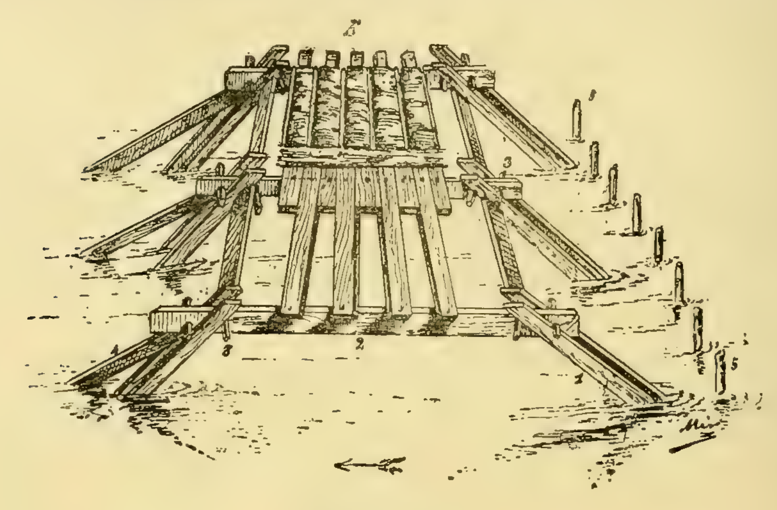


Figura 19.

E Pons Cæsaris, eius partes. 1 Tigna sesquipedalia in flumen dimissa. 2. Bipedales trabes immissæ. 3. Fibula bina. 4. Sublicæ obliquæ et cum opere junctæ. 5. Defensores. 6. Directa materia ad consternendum.

con relación á la superficie del agua, y por *fasgitate* otra segunda inclinación de estos pilotes, uno hacia la margen derecha, y otro hacia la izquierda del río; de modo, que prolongando mentalmente los dos pilotes de un par hacia arriba, viniese á resultar un *fastigium*, que significa literalmente la parte alta de un frontón formado por dos lados convergentes (2), por lo cual hemos dicho que los pi-

---

(1) *Traité théorique et pratique de l'art de batir:* t. IV, pág. 305.

(2) *Dictionaire des Antiquités romaines et grecques*, par Anthony Rich. París, 1861. Fastigium.

lotes, además de estar inclinados hacia la corriente, eran entre sí convergentes, por más que no llegaran á juntarse en un punto para formar el fastigium.

Las traviesas, ó puentes, se sujetaban á los pares con *fibulis*, voz que se ha tomado por traviesas, muescas, ensambladuras, cuerdas, pasadores, etc., y sólo Juanelo, con mayor ingenio, y sujetándose al sentido directo de la palabra, las llama hebillas, y como tales las dibuja y explica su función en el Puente, con arreglo al texto de César, como más adelante se procura demostrar.

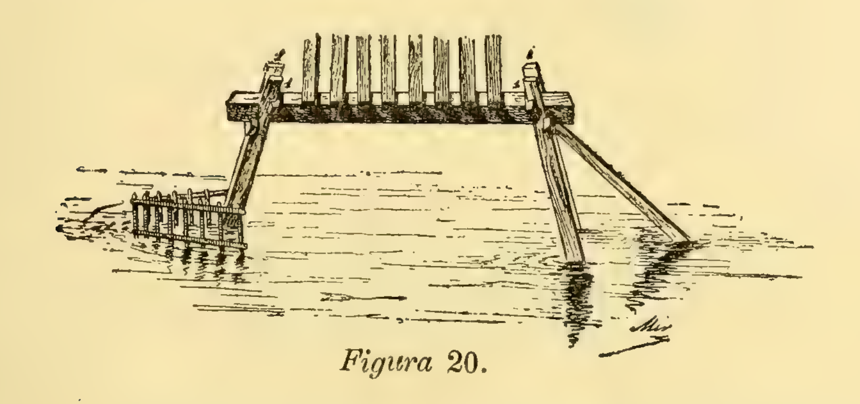


Figura 20.

La figura 19, representa el puente de César, dibujado por Justo Lipsio (1), acompañado de su correspondiente leyenda ó explicación.

En los pilotes (*Tigna sesquipedalia*) no ha figurado más inclinación que la correspondiente á la superficie del agua (*prone*), haciendo caso omiso de la correspondiente á *fastigate*. Traduce *fibulis* por pasadores ó clavijas, y representa las maderas labradas. En lo demás, el dibujo es correcto y ajustado al texto.

Las figuras 20 y 21 representan el puente dibujado por Paladio (2). Los pilotes 1, 1, no están convergentes, y traduce *fibu-*

---

(1) IUSTI LIPSI. *Poliorceticon.* Antuerpiæ MDXCVI, pág. 125.

(2) *I Comentari di C. Giulio Cesare.* Fatt. d'Andrea Palladio. In Venetia MDCXXV. RONDELET *Traité théor. et prat. de l'art de batir,* t. IV, Pl. CXXXVIII.

lis, por las muescas y rebajos que aparecen detalladamente en la figura 21. La unión ó ensambladura de los pilotes no inspira gran confianza en la seguridad de la obra.

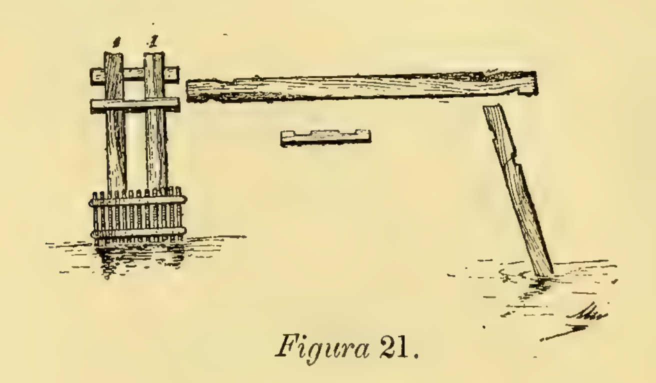


Figura 21.

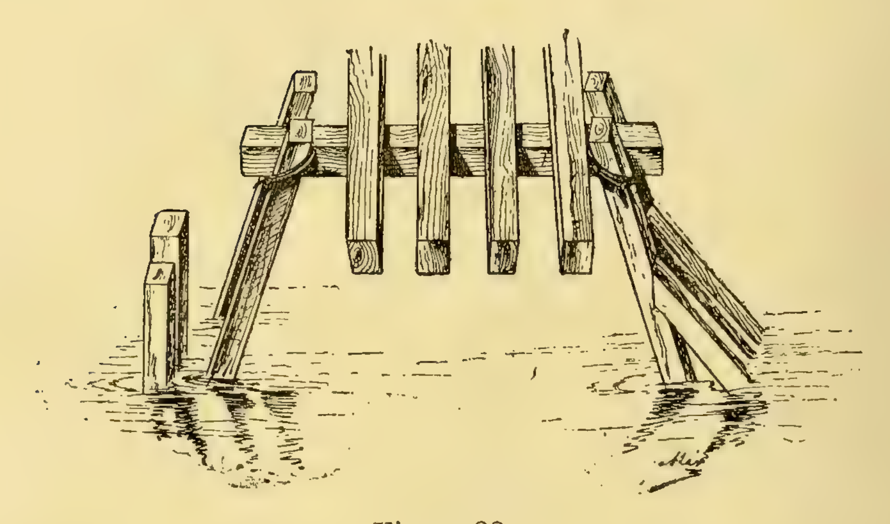


Figura 22.

Alberti (1) dibuja el Puente con arreglo al diseño representado en la figura 22.

(1) Rondelet. *L'Art de bâtir*, tom. IV, pág. 305, lám. CXXXVIII.

No indica la convergencia de los pilotes y traduce *fibulis* por cuerdas. Nada en el texto autoriza semejante versión.

En el mismo caso se encuentra el dibujo de Scamozzi (1) figura 23.

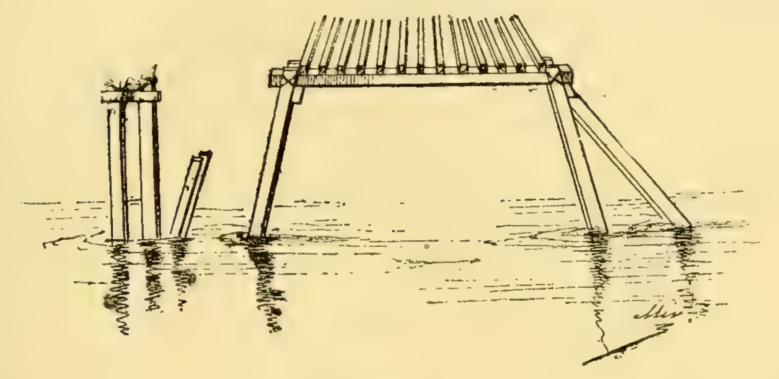


Figura 23.

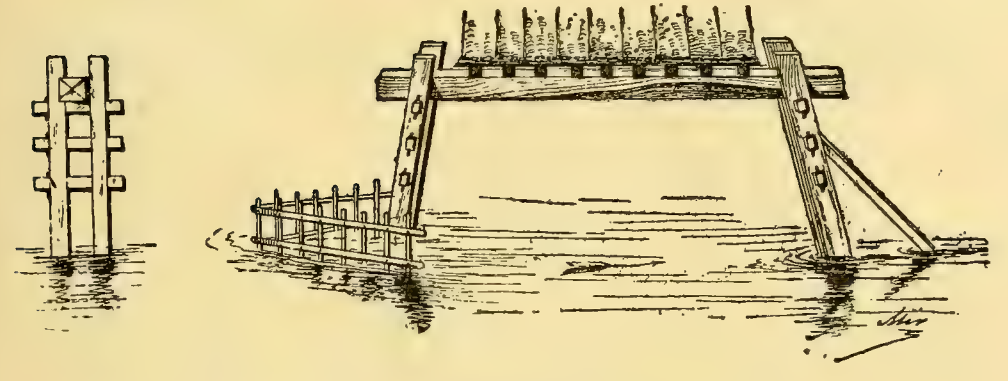


Figura 24.

Perrot d'Ablancourt diseña el Puente (2) (*fig.* 24), prescindiendo de la convergencia de los dos pilotes, y los une entre sí por medio

(1) Rondelet, loc. cit.
(2) Ibdn.

de clavijas y pasadores, que debilitarían su resistencia. Se desentiende de las *fibulis*, pues la puente ó traviesa descansa simplemente, sin ninguna trabazón, en los pasadores más altos. Me parece insegura y poco acomodada al texto esta interpretación.

Emy, en su obra *Del arte de la Carpintería* (1), publica las láminas del curso antiguo de Construcción de la Escuela Politécnica de París, correspondientes al Puente de César. Una de ellas representa la sección horizontal, otra una sección perpendicular al eje del

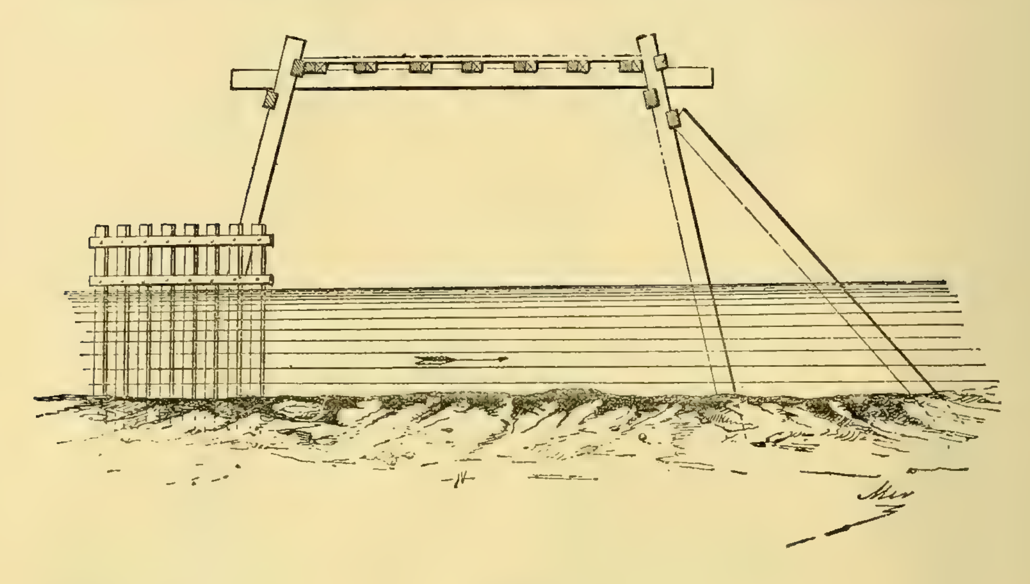


Figura 25.

Puente, y la tercera una proyección sobre un plano vertical paralelo á su longitud, y perpendicular, por consiguiente, al curso del agua.

La figura 25 es copia de la última, y en ella se advierte que la Escuela Politécnica resuelve la cuestión de la unión de las puentes ó traviesas con los pilotes, lo mismo que Paladio, con muescas y ensambladuras. Tampoco representa la convergencia de los pilotes,

---

(1) A. R. Emy. *Traité de l'art de la Charpenterie;* t. II, pág. 369, Pl. 129.

dibujándolos paralelos entre sí. De este diseño he formado la misma opinión que del de Paladio.

Rondelet dibuja con toda claridad la convergencia de los pilotes (*figura* 26), pero la trabazón de las puentes con los pares, mediante las espigas que se ven en el dibujo, ni ofrece seguridad alguna, ni se aviene con el texto. (1)

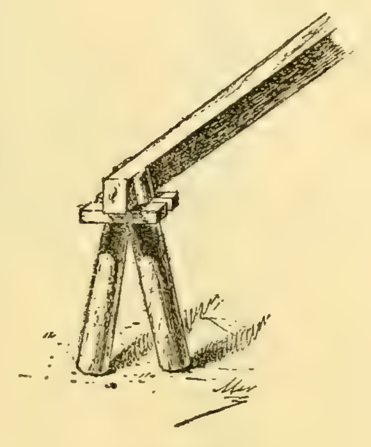
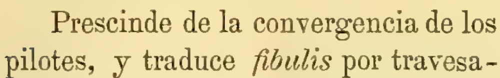


Figura 26.

El dibujo del Puente, que corresponde á la lámina 15 de la *Historia de Julio César*, por Napoleón III, y de la que es copia la figura 27, tiene, respecto á las anteriores, una novedad que me parece muy justificada. Representa las maderas en su estado natural, y sin labra alguna, como debieron emplearse, pues no se concibe que, en diez días que duró la construcción, hubiera tiempo de labrarlas á escuadra, como han dado por hecho los demás autores.



Prescinde de la convergencia de los pilotes, y traduce *fibulis* por travesaños (liens en bois). Por lo demás, ateniéndose rigorosamente al texto, dibuja el Puente con exactitud y la mayor corrección.

Por fin, Juanelo, en su obra manuscrita ya citada, se explica en estos términos:

«La puente que hizo Julio César sobre el Rhin, la cual describe en sus *Comentarios*, muchos la han querido glosar, mas al fin muy pocos la veo acertar, en especial en la *Fibula,* la cual es muy dificultosa de entender, porque unos quieren que sea una cuerda con que atan todo, otros quieren que sea una clavija de hierro, otros quieren que sea una ligazón de madera, la cual fibula me parece que se entiende que ha de ser á modo de una evilla (sic) por hacer casi

(1) Rondelet. *L' art de batir.*

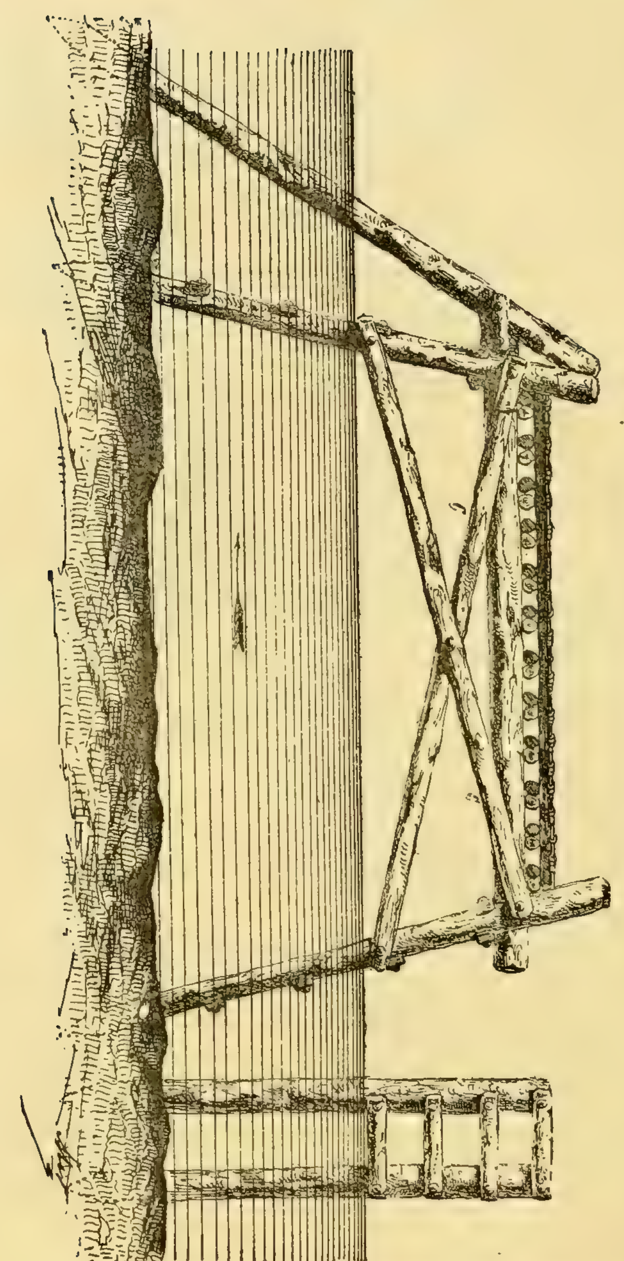


Figura 27.

el mismo efecto que hace la evilla en la correa; la cual es en la manera que aquí en medio se señala (*Fig.* 28) á mi entender, según me parece deben estar; las dos piezas *G*, han de ir siempre arriba, y las otras dos, que es *I*, deben ir siempre de travieso, á causa que de otra manera no serviría que las dos piezas *I* tomen el madero *C*, por razón que la una pieza la tiene que no la deja abajar y la otra no la deja tampoco subir para arriba».

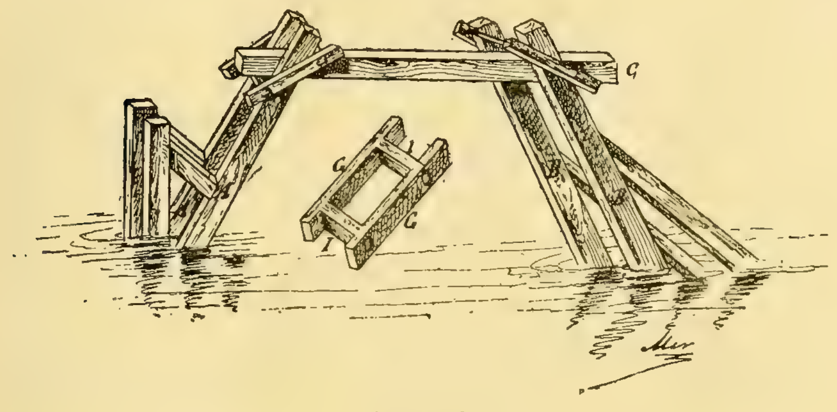


Figura 28.

La hebilla de Juanelo es la solución completa de la dificultad: primero, porque la traducción de hebilla por fibula es la única que puede aceptarse como correcta y genuina; y segundo, porque con la hebilla se evita en la unión de los pilotes con las puentes la rigidez, tan perjudicial á la obra, que tomaría con las clavijas ó pasadores, con los travesaños, las cuerdas y las muescas, que figuran en sus dibujos respectivos los autores anteriormente citados. La sencillez de construcción de las hebillas y la facilidad que ofrecen para su colocación, abonan además la opinión de Juanelo, tratándose de un puente de longitud extraordinaria, construído en diez días, y, á propósito del cual, advierte César, por último, que si los pilotes de una pila se mueven ó separan en un sentido, son retenidos por la parte contraria,

y esto solo puede tener lugar empleando las hebillas. En efecto, si la carga sobre el tablero, durante el tránsito del ejército, le oprimió hacia abajo, la puente *C* se apoyaría en los travesaños *I* inferiores de las hebillas, y los superiores la sujetarían contra los pilotes *AA BB*. Los costados *G* de las hebillas retienen los pilotes unidos á la puente *C*, y por consiguiente fijan su posición. Si los pilotes *AA* empujados por la corriente cediesen en la dirección de la flecha, los travesaños *I* superiores de las hebillas, los retendrían en su posición, deteniendo su movimiento. El examen de la figura aclarará cualquier duda mucho mejor que pudiera hacerlo yo con más amplias explicaciones.

Si Juanelo hubiera representado convergentes los pilotes de cada par, su dibujo sería completo y nada hubiera que observar respecto á su corrección. De todos modos, la traducción de la fibula por hebilla y la representación sencilla y sólida de esta interesantísima parte de la obra, revelan el ingenio del autor del Artificio de Toledo, que no sólo reprodujo el Puente de César, sino que lo construyó con más exactitud que lo habían dibujado sus predecesores en la interpretación del capítulo correspondiente de los *Comentarios*.

Napoleón III admite, por razones que pueden verse en una nota interesantísima del lib. III, cap. VII, *Campagne de* 699, de su *Historia de Julio César*, que el puente se construyó en Bona, en donde el Rhin tiene 430 metros de anchura. Calcula que tendría 56 tramos de á 26 pies romanos (7 m. 50) (1). Por consiguiente, añade, se necesitaron 54 pilas (2).

Terminada la obra en diez días, y dejando guarnición en las dos entradas del puente, pasó César el ejército al país de los Sugambros, que recorrió durante algunos días, talando los campos y abrasando los lugares y edificios que encontraba al paso, sin que nadie se le opusiera, pues los habitantes se habían retirado, escondiéndose en las montañas con todos sus efectos. Desde allí se trasladó á Colonia,

---

(1) 430, divididos por 7 m. 50, dan á lo menos 57 tramos.

(2) Se necesitaron, debió decir, 56 pilas, que comprenderían 55 tramos y los dos de los estribos ó entradas al puente, que hacen 57 en total.

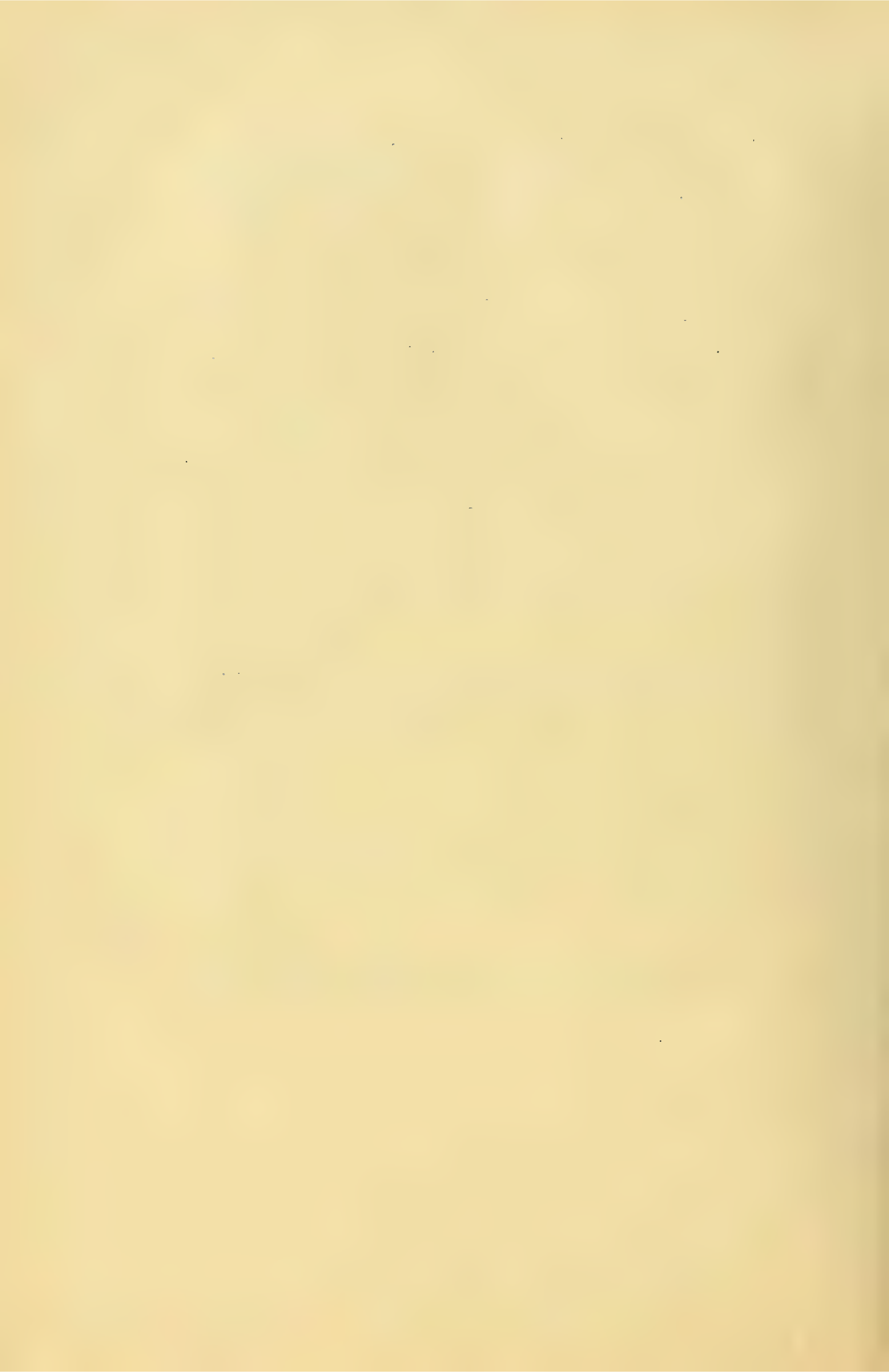
prometiendo á los naturales defenderlos si los Suevos les atacasen, y enterado de que estos germanos se habían retirado también á los montes con sus familias y sus haciendas, y cumplidos los propósitos que le movieron á pasar el Rhin, volvió á las Galias, persuadido de que había hecho bastante para gloria y utilidad del pueblo romano, mandando deshacer el puente.

También ha dado lugar á controversias empeñadas la situación de esta obra. Unos suponen que se construyó entre Bona y Coblenza; otros fijan su situación en Emmerich; y Napoleón III, con algún otro autor, admite que estuvo en Bona. La exposición de los hechos que sirven de fundamento á estas opiniones, no son de este lugar. A los que deseen tomar conocimiento de ellos, podemos recomendarles las obras de Doderich, en donde encontrarán minuciosas noticias del Rhin, de la estancia de los romanos en este país, y de los pueblos germanos que habitaban la orilla derecha del caudaloso río (1), y sostuvieron las guerras contra los romanos.

Antes de César, no había pasado el Rhin ningún ejército regular. Dos años después hizo otro puente sobre el mismo río, más arriba de Bona, enteramente igual al primero que queda descripto.

---

(1) ANDREAS DODERICH. *Geschichte der Rômer und des Deustchen am Niederrhcin.* Emmerich. 1854. 1 vol. *Die Feldzûge des Drusus und Tiberius. Kôln und Neuss* 1869, 1 vol. *Julius Caesar am Rhein, nesbt Anhang ueber die Germani des Tacitus, und ueber di Franci der Peuntingerschen Tafel.* Padenburn, 1870, 1 vol. Liber X, caput XII.



APÉNDICE

Libro X, capítulo XII. De la máquina Ctesibica. (Arquitectura de M. Vitruvio Polión.)

(*Véase la figura* 29 *al final de la traducción.*) (1)

«Sigue ahora la descripción de la máquina Ctesíbica para subir agua á gran altura. Se construye de bronce, y en su base *(radicibus)* van asentados dos vasos ó barriletes *(modioli,* hoy cuerpos de bomba) gemelos, poco distantes entre sí, de los que arrancan dos tubos que forman á modo de una horquilla, y que, situados simétricamente, vienen á concurrir al centro de un recipiente *(catinum)*; en este

(1) *De Ctesibica Machina* (M. Vitruvii Pollionis, de *Architectura*). Insequitur nunc de Ctesibica machina, quae in altitudinem aquam educit, mostrare. Ea fit ex aere, cujus in radicibus modioli fiunt gemelli paulum distantes, habentes fistulas, furcillae sunt figura, similiter cohaerentes, in medium catinum concurrentes: in quo catino fiant axes in superioribus naribus fistularum coagmentatione subtili collocati, qui praeobturantes foramina narium, non patiuntur exire id, quod spiritu in catinum fuerit expressum. Supra catinum penula, ut infundibulum inversum est attemperata, quae etiam per fibulam cum catino cuneo trajecto continetur et coagmentatur, ne vis inflationis aquae eam cogat elevare: in super, fistula, quae tuba dicitur coagmentata in altitudine sit erecta.

Modioli, autem, habent, infra nares inferiores fistularum, axes interpositos supra foramina earum, quae sunt in fundis; ita de supernis in modiolis emboli masculi torno politi et oleo subacti conclusique regulis et vectibus convoltuntur, qui ultro citroque frequenti motu prementes aerem, qui erit ibi cum aqua, axibus obturantibus foramina, cogunt et extrudunt inflando pressionibus per fistularum nares aquam in catinum, e quo recipiens penula spiritus exprimit per fistulam in

recipiente hay válvulas ó ventosas, sutilmente colocadas en la unión de las bocas superiores de los tubos con el recipiente, las cuales, cerrando los agujeros ó bocas de los tubos, no permiten que se escape lo que de aire *(id quod spiritu)* hubiere encerrado ó comprimido en el recipiente. Sobre este se coloca una cobertera á manera de embudo invertido, que, por medio de hebillas ó visagras *(fibulam)*, sujetas á su superficie cónica *(cuneo trajecto)*, la retienen y unen al recipiente para que la fuerza del agua comprimida no la obligue á levantarse. Encima se adapta un caño que se llama *Tuba*, y que sube verticalmente á la altura que se desee.

«Los cuerpos de bomba tienen en sus fondos, por debajo de las bocas inferiores de los tubos, aberturas cubiertas con válvulas *(axes,* ó mejor *asses);* además, por las bocas superiores de los cuerpos de bomba, entran los émbolos macizos, torneados y untados con aceite, los cuales, ligados á vástagos y palancas, suben y bajan, de modo que por su movimiento frecuente y alternativo *(ultro citroque frequenti motu)*, comprimiendo el aire que estará allí con el agua *(qui erit ibi cum aqua)* absorben (al subir) el agua cerrando las válvulas las bocas de los tubos, y la obligan (al bajar) á que, venciendo las presiones del aire, pase por los tubos al recipiente, del cual la recibe la cobertera, y empujada por el aire sube por el caño (Tuba ó fistula) para ganar la altura».

»Y así, desde un sitio bajo se provee de agua á un arca superior *(castello)* colocada en el punto en que ha de empezar á correr».

---

altitudinem. Et ita, ex inferiore loco castello colocato ad saliendum aqua subministratur.

Nec tamen haec sola ratio Ctesibii fertur exquisita, sed etiam plures et variis generibus aliae, quae ab eo liquore pressionibus coacto, spiritu efferre á natura mutatos effectus ostenduntur: uti merularum, quae motu voces edunt, atque engibata, quae bibentia tandem movent sigilla, caeteraque quae delectationibus oculorum et aurium sensus eblandiuntur: e quibus, quae maxime utilia et necessaria judicavi, selegi, et in priore volumine de horologiis, in hoc de expressionibus aquae dicendum putavi: reliqua, quae non sunt ad necessitatem, sed ad delitiarum voluptatem, qui cupidiores erunt ejus subtilitatis ex ipsius Ctesibii Comentariis poterunt invenire.

»No es este el único invento ingenioso de Ctesibio, sino otros muchos de varios géneros, en los cuales, forzada el agua por presión, se muestran con el aire efectos parecidos á los naturales, como mirlos, que, al moverse, producen sonidos; figurillas que beben y se mueven, y otras que halagan los sentidos de la vista y el oído, entre los cuales elegí los que creí de mayor utilidad y necesidad, tratando en el libro precedente de los relojes y en este del modo de elevar el agua; los restantes, que no son de necesidad y sirven sólo de recreo, podrán, los aficionados á estos esfuerzos del ingenio, encontrarlos en los *Comentarios* del mismo Ctesibio».

MM Modioli. Barriletes ó cuerpos de bomba.
ff... Fistulae. Tubos formando horquilla.
C... Catinum. Recipiente del agua.
P... Penula. Recipiente ó cámara del aire.
T... Tuba. Caño de salida ó expulsión.
EE Emboli masculi. Embolos macizos.
VV Vectes. Vástagos.

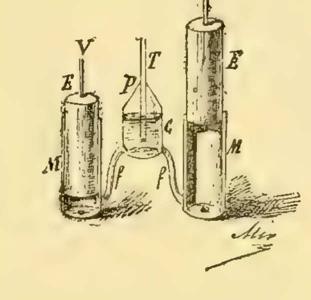


Figura 29.

Lo mismo que dije del texto latino del Puente de Julio César, repito ahora del de la máquina Ctesíbica: ni los textos de la *Arquitectura* de Vitrubio están conformes, ni los traductores de acuerdo en la interpretación de algunos pasajes interesantes.

He adoptado el que inserta en su traducción italiana el marqués de Galiani, y al ponerlo en castellano he tenido á la vista la versión de este traductor y la inglesa de Newton, ya citada. Me parece indispensable esta declaración, porque hay textos en que se lee *Ethésbica* por *Ctesíbica; cum cuneo* por *cum catino* cuneo y Perrault dice el marqués de Galiani, «no comprendiendo como los émbolos podían absorber aire y agua, según explica Vitruvio, creía que se hablaba del aire de fuera ó exterior, que oprime y hace entrar al agua en los cuerpos de bomba, y bajo esta suposición ha corregido *tum*

aquam por *cum aqua* y *è qua recipiens penula superposita* por *è quo recipiens penula spiritu.* «He creído que como está estaba bien, añade el Marqués, y supérfluo exponer sus razones por no contraer la obligación de refutarlas.» (*L'Architectura* de M. Vitruvio, por el Marqués Berardo Galiani: Napoli MDCCLVIII, pág. 412. Nota). De los innumerables copistas por cuyas manos han pasado los manuscritos de Vitruvio en época anterior á la invención de la imprenta, hay que temer las omisiones y adiciones y los errores notables en que han incurrido, los cuales, unidos á la pérdida de las láminas que acompañaban al texto original, han creado las graves dificultades con que tropiezan todos los traductores en la interpretación de la máquina Ctesíbica.

Se advierte, sin embargo, en la explicación de Vitruvio, tal insistencia en hacer intervenir al aire en la elevación del agua, que irresistiblemente se ve uno forzado á admitir que Ctesibio puso un recipiente de aire en su bomba, aunque no lo diga expresamente y no lo hayan advertido sus traductores.

La mayor parte de ellos han dado poca importancia á los capítulos que tratan de las máquinas, considerando la Arquitectura como lo más importante de la obra; y no siempre han tenido presente, unos por ignorarlas y otros por negligencia, las propiedades del agua y del aire y las leyes de la Mecánica, sin cuyo conocimiento es imposible traducir las descripciones de este género. Ctesibio no necesitaba ni nombrar siquiera al aire para explicar con claridad y precisión la bomba aspirante é impelente que lleva su nombre, y tal cual la figura Perrault en su traducción, refiriéndose á un dibujo del que es copia la figura 30. (1)

En ella se ven los dos cuerpos de bomba B, B': los tubos, formando horquilla, d, d', que partiendo de los cuerpos de bomba vienen á concurrir al recipiente A. Encima va la cobertera D, en forma de embudo invertido, y adaptada á ella la columna T. En la posición que indica la figura, el émbolo C está en lo alto de su carrera, la

---

(1) A. Rich. *Diction. des antiq. rom. et grecques. Ctesibica machina.*

válvula del fondo del cuerpo de bomba *B*, abierta, y cerrada la del tubo *d*, correspondiente á la boca situada en el recipiente *A:* el cilindro *B* está lleno de agua. En el otro cuerpo de bomba todo pasa al contrario: el émbolo *C'* se halla en la parte más baja de su curso, la válvula del fondo cerrada, y abierta la de la boca del tubo *d'* en el recipiente: el agua contenida en el cuerpo de bomba *B'*, está pasando por el tubo *d*, al recipiente *A*. De este sube á la cobertera *D* y á la columna *T*. En esta descripción no entra para nada el aire, y de aquí las correcciones que Perrault ha tenido necesidad de introducir para que el texto adulterado estuviera conforme con su dibujo. Pero Vitruvio dice claramente que las válvulas situadas en el recipiente cierran las bocas de los tubos para que no se *escape el aire* que en él hubiere comprimido; y el aire, evidentemente, se escaparía por la columna *T* si esta colnmna estuviera como Perrault la ha representado, y no penetrara, como yo la he diseñado en la figura 29, sumergiéndola en el agua del recipiente. En otra parte del texto dice que los émbolos, comprimiendo *al aire*, que estará allí con el agua, la absorben y la obligan, venciendo las presiones del *aire*, á pasar por los tubos, etc. Puede prescindirse de la intervención del aire, como se ha visto, si no se trata más que de describir la bomba aspirante é impelente; pero Ctesibio no prescinde y habla con conocimiento de sus propiedades, entre las que se cuentan como esenciales la de ser compresible y elástico, que quiere decir, que sometido á una presión se reduce de volumen, pero cuando cesa ó disminuye esta presión, lo recobra, ejerciendo á su vez presión en sentido contrario á la que le oprimía; además, se deja ver que no ignoraba que el agua no es compresible, ni, por consiguiente, elástica.

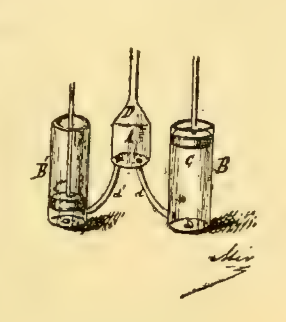


Figura 30.

Y si el aire intervenía en el juego de la bomba de Ctesibio, como no queda la menor duda, claro es que debía estar contenido en un recipiente para poderlo comprimir, y por eso hay que convenir con

Ewbank en que el recipiente de aire, que se tiene por invención moderna, era conocido de Ctesibio y figuraba con el nombre de pénula en la descripción de Vitrubio.

Penula es, por lo tanto, la cámara ó vaso del aire que tenía la figura de un embudo invertido, y *Catinum* el recipiente del agua.

Si quedara alguna duda acerca de la función del aire comprimido en el juego de la bomba de Ctesibio, no habría más que consultar la *Spiritalia* de Heron, su discípulo y amigo. Este libro, con las láminas originales, es de los pocos que han podido salvarse de la destrucción que, en los tiempos de barbarie y tinieblas que mediaron entre la caída del imperio romano y la invención de la imprenta, sufrieron los *Comentarios* de Ctesibio, los libros de Arquímedes, y otras tantas obras de las que únicamente sabemos que existieron. Describe Heron en su *Spiritalia* (1) primero la fuente que aún lleva su nombre y que se explica en todos los tratados de Física, y en la cual el aire comprimido fuerza al agua á salir por el surtidor *(per œrem in ipso compressum)* (2); después trata de su bomba de incendios, y, cuando explica cómo sale el agua del recipiente, dice textualmente que se fuerza al agua á salir de la misma manera que en la fuente, es decir, por el aire comprimido: lo cual demuestra que hubo también en su bomba de incendios cámara ó recipiente de aire, porque á este fluído ni á ningún otro se le puede comprimir sin recogerlo primero en un vaso cerrado.

Por esto Ewbank, en su obra citada repetidas veces (pág. 305), representa la bomba de incendios de Heron, en un diseño, del que es copia la figura 31, declarando que el tubo (*Tuba*) que arranca del recipiente y sube vertical, no aparece en sección en el dibujo de la traducción de Commandino, como él lo representa, pero que la disposición de los tubos, con arreglo al texto, es precisamente la de su

---

(1) En los siglos XVI y XVII se publicaron varias traducciones latinas de esta obra. Ewbank, de quien tomamos estas noticias, se refiere á la versión de Commandino. *Heronis Alexandrini Spiritualium Liber, a Federico Commandino urbinate, ex Græco nuper in Latinum conversus.* 1583.

(2) *Spiritalia,* pág. 70.

diseño. Rechaza la figura rectangular del recipiente, porque no puede admitir que un hombre del ingenio de Heron buscara obstáculos inútiles á la circulación del agua, y atribuye tanto esta irregularidad como la estrechez del tubo, que sirve de cámara de aire, á la ignorancia de los copistas, que encontrarían más facil dibujar, y á sus ojos más pecfecta, la figura rectangular, y que, no comprendiendo el juego del aire en la ascensión del agua, reducirían por innecesario el diámetro del tubo, creyendo perfeccionar el aparato.

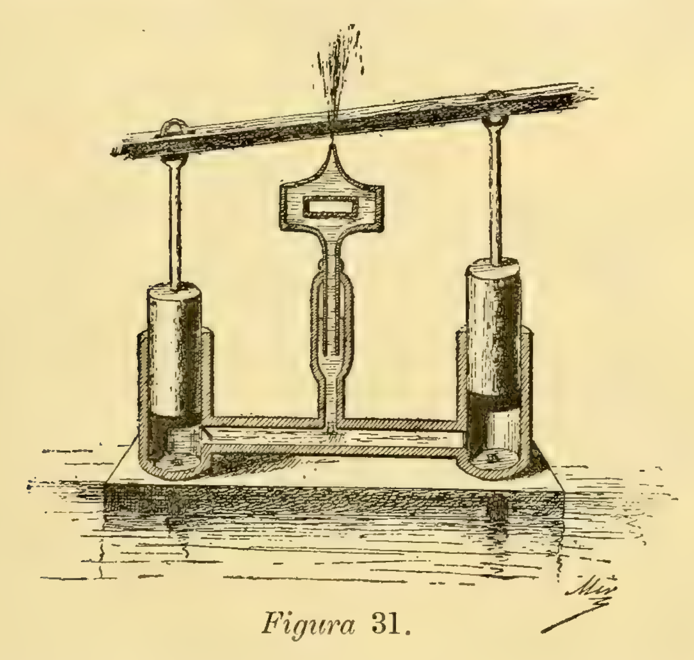


Figura 31.

Estas observaciones son tan juiciosas y atınadas, que en una bomba de Heron, encontrada en Castrum Novum, cerca de Civita-Vecchia, que servía para alimentar de agua á los baños de la ciudad, y que describe Rich en su *Diccionario de Antigüedades* (1), no hay en el diseño que acompaña á la descripción nada que recuerde la forma rectangular del dibujo de la traducción de Commandino.

(1) Véase la palabra *Sipho*.

La bomba de incendios de Heron, idéntica á las que hoy se usan, es un nuevo tributo de gratitud que debemos á los antiguos egipcios. No representa una de esas invenciones que por falta de aplicación inmediata quedan pronto relegadas al olvido y sirven luego de arsenal á los que se llaman inventores, apropiándose ideas y descubrimientos de los antiguos, porque de la descripción se deduce que estaban en uso en la época en que se escribió la *Spiritalia.* (1)

Bombas antiguas del Puente de Notre-Dame en París.

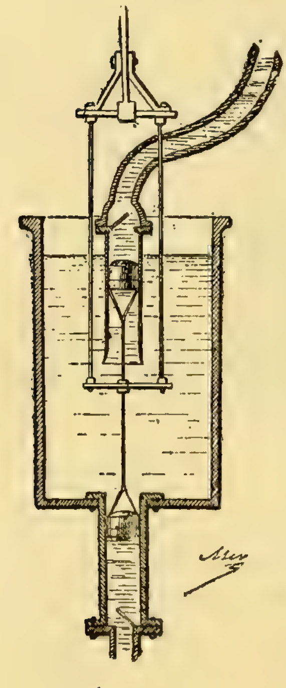


Figura 32.

La figura 32 representa una de las bombas, que, movidas por una rueda hidráulica colocada en el Sena, subían agua, en el Puente de Notre-Dame, para el servicio de algunos barrios de París. Estas bombas son de mucha comodidad, cuando no es posible ó conveniente colocarlas en el mismo pozo ó depósito del agua que se ha de elevar. El conjunto se compone realmente de dos bombas, en cada una de las cuales va un pistón con válvulas, que se abren de abajo hacia arriba. La inferior es una bomba atmosférica, llamada así porque al subir su pistón y formarse un vacío en el cuerpo de la bomba, la presión atmosférica obliga al agua del río á subir por el tubo inferior, abriendo la válvula colocada en el tubo de aspiración, y á penetrar en el cuerpo de bomba vacío. En la superior sube al mismo

(1) Siphones autem quibus utuntur ad incendia hoc modo construntur. Cit. por Ewbank, pág. 307.

tiempo su pistón y empuja al agua, que, abriendo la válvula que está encima, entra en la columna ó tubo de ascensión. Cuando bajan los dos pistones, se abren sus válvulas por la resistencia que encuentran en el agua, y se cierran las de los tubos: la del superior por el peso del agua contenida en la columna, y la del inferior por el peso del agua del depósito. Cuando se repite el movimiento ascendente, los dos pistones están cargados de agua y la elevan: el de la bomba inferior al depósito en que está sumergida la superior, y el de esta al tubo de ascensión. Tal es el juego de una de las bombas que formaban la instalación del Puente de Notre-Dame. (Ewbank. *A des. and hist. acc. of. hyd. machines*, pág. 477.)

De la máquina de Rannequin para regar los Jardines de Versalles.

Esta famosa máquina, establecida en Marly, cerca de París, en 1682, por el ingeniero holandés Rannequin, elevaba el agua del Sena á un depósito situado en la parte superior de una colina, distante un kilómetro proximamente del río, y á una altura sobre su nivel de 160 metros. Si Rannequin, obrando juiciosamente, hubiera ganado toda esa altura en un solo tramo, es decir, con bombas que desde el río hubieran forzado al agua á subir al depósito, sería preciso confesar que su obra fué la más atrevida y grandiosa de cuantas se acometieron en el mundo para la elevación del agua. No lo tuvo así por conveniente, y colocó entre el río y el depósito dos estanques ó cisternas escalonadas, resultando tres tramos ó series de bombas, que complicaron y aumentaron de tal modo el peso de la maquinaria con las trasmisiones de movimiento, que algún autor asegura que, por la resistencia y ruido que las piezas ocasionaban y las grandes distancias á que había que elevar el agua, adquirió esta obra el título de *Monumento de la Ignorancia.*

Primeramente, se construyó una presa en el río para proporcionar una caída y con ella la fuerza necesaria. Se dividió la presa con pilas en catorce canales distintos, y en cada uno se colocó una rueda hidráulica de choque inferior. En los dos extremos de los ejes de cada rueda se acoplaron manivelas que movían tirantes (*bielas*) para trasmitir movimiento á los pistones de las 250 bombas que funcionaban entre los tres tramos ó series en que Rannequin dividió la altura y la distancia entre el Sena y el depósito. Cerca del río, seis ruedas movían 64 bombas que forzaban el agua por tubos de hierro hasta la primera cisterna, situada en la falda de la colina á unos 180 metros de distancia y á 48 metros sobre el nivel del Sena.

De esta cisterna á la segunda hay 400 metros de distancia y 55 de desnivel, y, para elevar el agua del río que recibía la primera, trabajaban 79 bombas. Por fin, 88 elevaban el agua desde la segunda al depósito, salvando un desnivel de 55 metros y una distancia de 420 metros. Las bombas de estas dos series se movían con las ocho ruedas restantes por medio de tirantes y cadenas de hierro sostenidas en caballetes colocados en la falda de la colina. Estas dos series pudieron evitarse habiendo preparado una instalación sólida junto al río, con lo cual se hubiera ahorrado mucho gasto y suprimido el ruído y la trepidación de las trasmisiones, que tanto han contribuído al descrédito de esta máquina. Se supone que el 95 por 100 de la fuerza disponible se consumía en comunicar movimiento á las piezas que componían el aparato ó Ingenio.

El peligro de mover bombas con tirantes y cadenas se reconoció á los pocos años de su instalación, y en el de 1738 Camus ensayó á subir el agua directamente, prescindiendo de las cisternas, desde el río al depósito. La máquina, que no estaba preparada para un esfuerzo tan considerable, sufrió bastante en la prueba, pero al fin se logró parcialmente el resultado. Y esto confirma la opinión de que con obras, ruedas y bombas resistentes se hubiera podido, con mucho menos gasto y menor fuerza, elevar el agua á lo alto de la colina. Después se hizo otro ensayo, en 1775, para suprimir la primera cisterna, y, por consiguiente, un tramo ó serie de bombas; y, aun cuando

el resultado fué satisfactorio, no se instaló definitivamente la reforma por el mal estado de los tubos y dificultades pecuniarias. Por último, hallándose las ruedas hidráulicas muy deterioradas, se reemplazaron, por orden de Napoleón, con una máquina de vapor de 64 caballos; pero los tirantes, cadenas, etc., continúan siempre funcionando. Además de las bombas de elevación mencionadas, hay otras destinadas á alimentar á las primeras y á conservar siempre cargados de agua los émbolos macizos de las que están situadas cerca del río, cuyos cuerpos de bomba estaban abiertos por la parte superior. Las de las cisternas eran iguales á las del puente de Notre-Dame, con la diferencia de que no tenían más que el cuerpo de bomba superior, sumergido en el agua de la cisterna, y sus pitones iban provistos de válvulas, según queda explicado.

Juanelo instaló su máquina en Toledo 200 años antes que Rannequin colocara la suya en Marly; y, aunque subió muy poca agua, no le arredró la altura de 90 metros, ni gastó más que sesenta y dos mil pesetas en el Artificio, y en vez de cadenas y barrones de hierro para la trasmisión del movimiento, colocó un tirante de madera, lijero y sencillo, imitando las escalas para los asaltos de las plazas, descritas por Vegecio y Valturio.

Y me limitaré á estas observaciones, porque ni las circunstancias, ni las condiciones de la localidad, ni los medios de que dispusieron los dos ingenieros, admiten comparación. Además, Juanelo proyectaba y resolvía las dificultades con su ingenio. Rannequin, incapaz de concebir un plan atrevido, y sin talento para luchar con los obstáculos que se le ofrecían, malgastaba cuantiosas sumas y disipaba la fuerza en lo accesorio.



ÍNDICE

PÁGINAS.

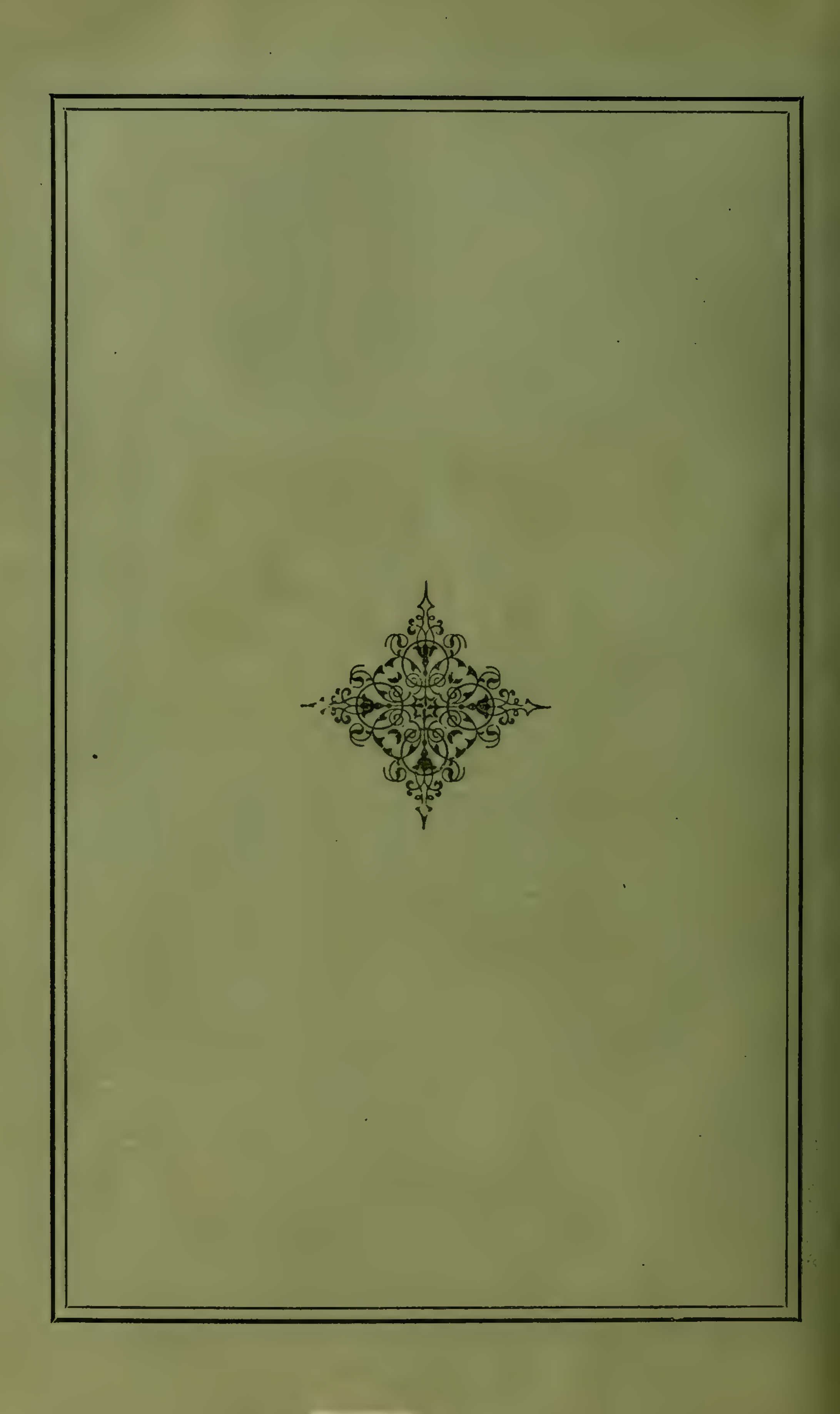


ERRATAS

Páginas.	*Línea.*	*Dice.*	*Léase.*
11 (Nota.)	1.ª	Josep..................	Joseph.
13 (Nota.)	1.ª	*acout*, acout, etc...........	*acount*, etc.
24	7.ª	Bermudez, que............	Bermudez y que.
31	11.ª	Fascole..................	Fassole.
34	8.ª	y en cada uno de ellos......	y en cada una de ellas.
104 (Nota.)	3.ª	Spiritualium..............	Spiritalium.
109	12.ª	pitones..................	pistones.







MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

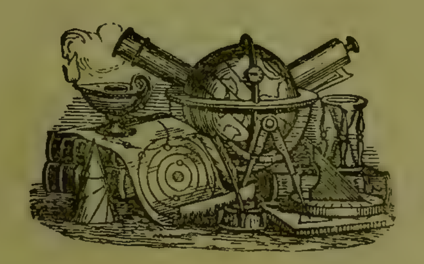
EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

DE

MADRID

TOMO XIII.—PARTE 3.ª

LAS BALLENAS EN NUESTRAS COSTAS OCEÁNICAS



MADRID
IMPRENTA DE DON LUIS AGUADO
calle de Pontejos, 8

1889

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

EXACTAS

FÍSICAS Y NATURALES

DE

MADRID

Tomo XIII.—Parte 3.ª



LAS
BALLENAS

EN LAS

COSTAS OCEÁNICAS DE ESPAÑA

NOTICIAS RECOGIDAS É INVESTIGACIONES HECHAS

POR EL

DR. M. P. GRAELLS

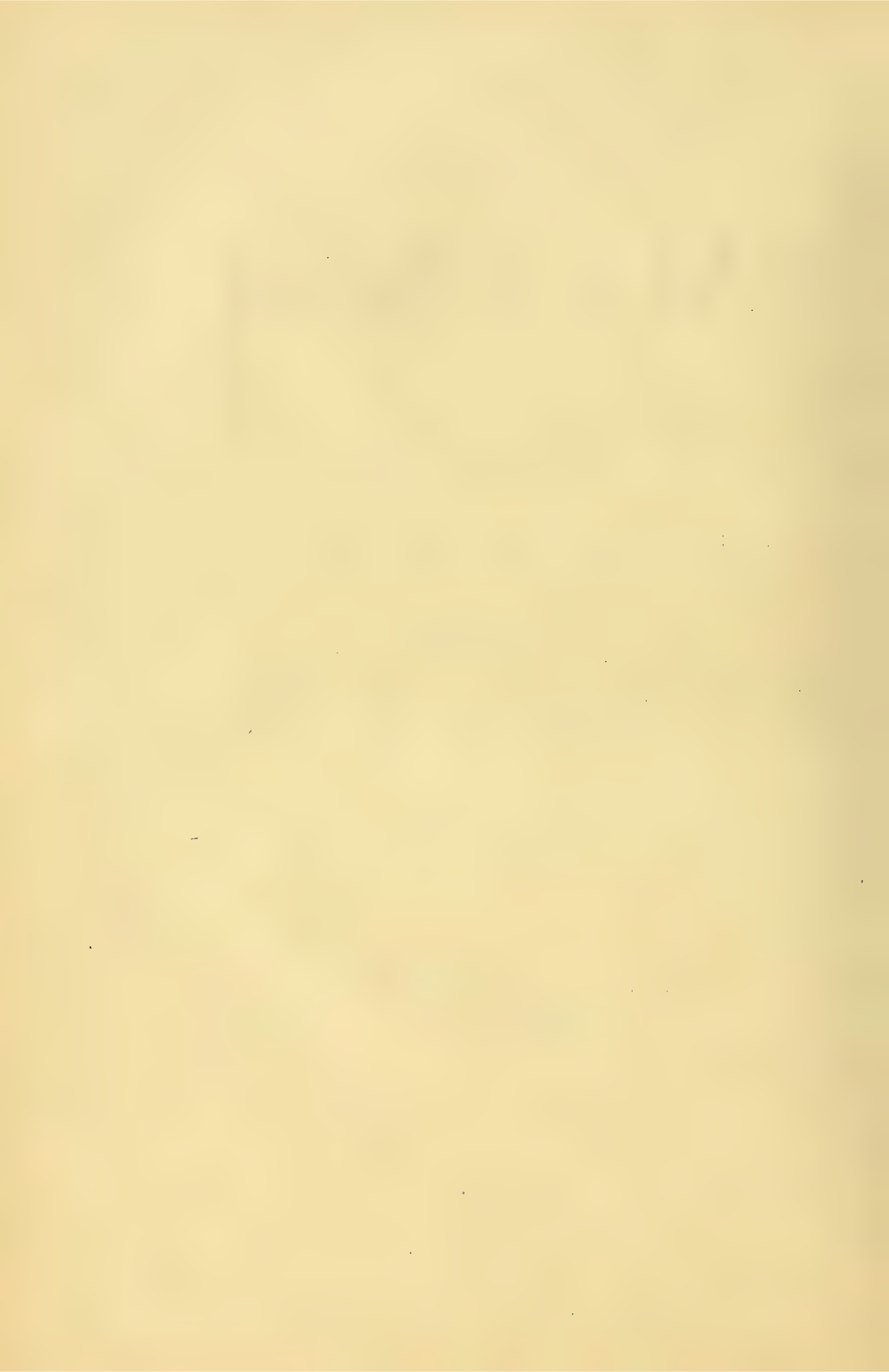
PROFESOR DE ANATOMÍA COMPARADA Y FISIOLOGÍA EN EL MUSEO DE CIENCIAS NATURALES DE MADRID, Y VOCAL NATURALISTA DE LA COMISIÓN CENTRAL DE PESCA EN EL MINISTERIO DE MARINA, ETC.



MADRID—1889

IMPRENTA DE DON LUIS AGUADO

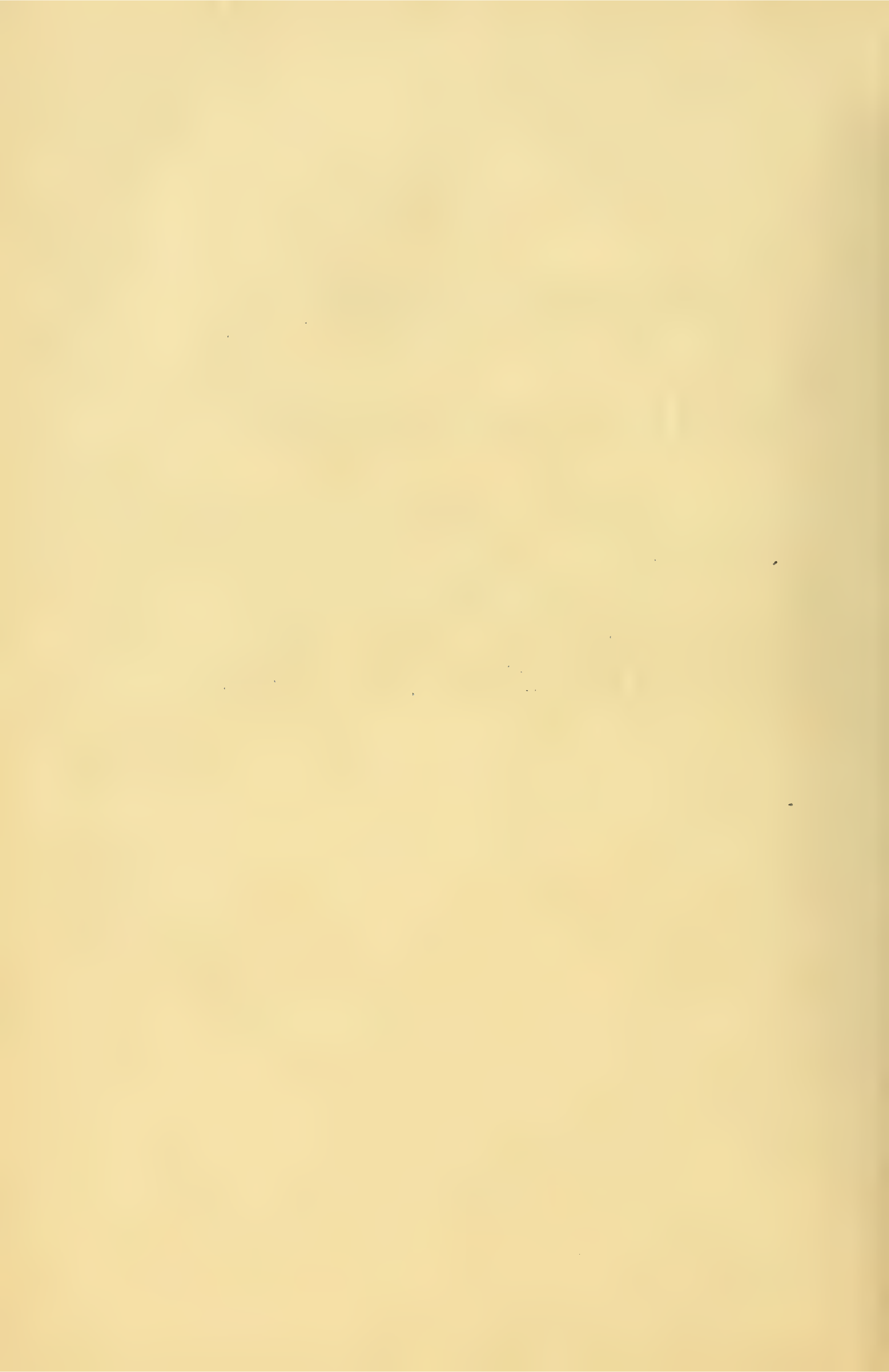
8, PONTEJOS, 8



AL PATRIARCA DE LOS CETÓLOGOS CONTEMPORÁNEOS

DOCTOR P. J. VAN BENEDEN

dedica las siguientes páginas balleneras su colega y amigo M. P. Graells, admirador del éxito con que logra aclarar las densas tinieblas que oscurecen en la inmensidad de los mares la Historia Natural de los Cetáceos.



LAS BALLENAS

EN LAS

COSTAS OCEÁNICAS DE ESPAÑA

«Le balenier basque a disparu avec la baleine »qui porte son nom.»

«Depuis long temps il n'existe plus guère de »baleines dans le golfe de Gascogne, qui puissent »faire l'objet d'une pèche régulière, et c'est tout »au plus si, de temps á autre, on y voit appa- »raitre encore une baleine ou une balenoptère »isolée.»

Ostéographie des cétacés vivants et fossiles, par MM. Van Beneden et Paul Gervais. — París, 1880, pág. 91.

Mi propósito en este escrito es rectificar la equivocada idea que sobre la desaparición de los Balénidos en nuestras costas oceánicas hace larga fecha se viene propalando por los naturalistas y balleneros, atribuyendo la causa, sin gran fundamento, á la persecución activa que los pescadores vascos, en siglos pasados, hicieron á los grandes cetáceos, que, según se dice, tanto abundaban en el mar Cantábrico.

Ya en mi *Exploración científica de las costas del Departamento marítimo del Ferrol* [1], publicada por orden del Almirantazgo en 1870,

[1] El litoral de este Departamento marítimo se extiende desde el río Miño al Bidasoa, esto es, desde Portugal á Francia, en extensión que mide unos 1.217 kilómetros, repartidos entre las Comandancias de marina de Vigo, Villagarcía, Coruña, Ferrol, Vivero, Rivadeo, Gijón, Santander, Bilbao y San Sebastián.

Mucho más reducida nuestra costa oceánica en el Departamento de Cádiz, sólo alcanza unos 324 kilómetros, desde la desembocadura del río Guadiana, en la frontera portuguesa, hasta el estrecho de Gibraltar, en cuyo espacio sólo hay tres Comandancias, que son: las de Cádiz, Sanlúcar y Huelva.

dí noticia sucinta de los cetáceos que habitan en aquellas aguas, ó que suelen verse de temporada, vivos, recorriendo nuestras riberas saladas, ó, algunas veces muertos, flotando sobre las olas, ó arrojados por éstas á las playas.

Es aquel capítulo de mi libro un fragmento descriptivo de nuestra fauna marina, y al escribirlo tuve dos objetos distintos: el primero, zoológico, que no dudo irán completando los que me sucedan en estos amenos estudios; y, el segundo, de aplicación á la industria pesquera, asunto de no pequeña importancia, si en nuestros modernos vascos renaciera el arrojo y la destreza que en la pesca ballenera mostraron sus antepasados, hasta conseguir el renombre de pescadores valientes y de arriesgados marineros para navegar por los borrascosos mares de las regiones polares.

Si en nuestro país no llamaron la atención las páginas á que me refiero, no ha sucedido lo mismo fuera; pues en Holanda, á Van Becck Voltlenhoven, y en Bélgica, á Van Beneden, excitaron la curiosidad, porque, muy conocedores de la grandísima importancia que para la Zoología, la Geografía física, y la pesca ballenera tiene el estudio de los cetáceos, me pidieron ampliara con nuevas noticias las ya consignadas por mí sobre tales mamíferos marinos, y, sobre todo, las que directamente se refieren al gigante de los mares, que, como dejo dicho, es fama abundó tanto en siglos remotos en el golfo de Gascuña; dando motivo á que los vascos inventaran su pesca, ó caza como otros llaman, que describió Rondelet en su obra titulada *De Piscibus marinis* (Lyon, 1554, pág. 480) hace más de tres siglos, explicando el modo como en nuestras costas cantábricas la hacían aquellos hábiles pescadores, de los que la aprendió, y como la había también detallado en sus cartas Capellanus, *vir doctissimus et humanissimus, clarissimi Navarræ Regis Henrici medicus*.

Aquella abundancia de Balénidos [1], que aseguran los historia-

[1] En mi opinión, fundada en hechos por mí recogidos, no debe referirse sólo á las Ballenas, propiamente tales, la decantada abundancia que hubo en nuestro mar Cantábrico, sino á todos los Balénidos ó *Mysticetes*, y quizás hasta los grandes

dores visitaba nuestro litoral Cantábrico, como dije antes, es opinión muy corriente creer ha desaparecido; y es tal la extensión que se ha dado á tal suposición, que se cree ser casi completa, no viéndose Ballena alguna en nuestras costas oceánicas sino muy de tarde en tarde y de un modo verdaderamente fortuíto; y como demostración de las creencias, que considero exageradas, veamos lo que se nos dice en una publicación moderna, titulada *Un mot sur la pèche de la Baleine et les premières expeditions arctiques*, par Van Beneden (1878, pág. 4), hoy la autoridad primera en los estudios biológicos de los cetáceos.

«On sait que du x^e au xvi^e siècle, les Basques, cette race »vaillante et intrepide du fond du golfe de Gascogne, a eu le mono- »pole de cet importante industrie.

»Les Basques et les Islandais sont sans doute les plus anciens »baleniers européens, et l'on s'est demandé, plus d'une fois, si cette »industrie n'indiquait pas que cette race, si singulièrement confinée en- »tre la France et l'Espagne, ne vient pas plutôt du Nord que du Sud, »contrairement á ce que leur langue et leurs caractères physiques »font supposer.»

«Les pecheurs du golfe de Gascogne, comme ceux des côtes »d'Islande, sont devenus de bonne heure des baleniers, par la raison »que ces cétacés visitaient régulièrement leurs parages; l'on sait »aujourd'hui que la Baleine, qui hantait autrefois la Manche et la »mer du Nord, se rendait, durant l'hiver, dans le golfe de Gas- »cogne, en Europe; durant l'étè, sur les côtes de la Nouvelle-Angle- »terre, en Amérique; et que, pendant les traversées, elle se montrait »regulièrement, en printemps surtout, dans les eaux de l'Islande.»

Ziphioides, tales como los Cachalotes, que el vulgo confunde muchas veces con las verdaderas Ballenas, y que hoy, como entonces, visitan periódicamente el citado litoral. De esto me ha convencido el estudio de los huesos antiguos, que frecuentemente, al abrir los cimientos para fabricar casas, se encuentran sepultados en las inmediaciones de los pueblos de los pescadores que fueron balleneros en aquellas épocas remotas, tales son Candas, Lequeitio, Bermeo, Zarauz, Castro, Ondarroa, etcétera, etc.

«Un manuscrit islandais du XII^e siècle, le Kong-Skug-Sio, ou »miroir royal, le plus beau monument de la civilisation des anciens »islandais, dit Eschricht, nous apprend que les islandais prati- »quaient cette chasse dans tout le Nord de l'Atlantique; et, ce qui est »digne de remarque, c'est qu'ils distinguaient parfaitement deux »espèces de Baleines, une au Nord et une au Sud: ils savaient en »outre que ces animaux ne nagent jamais dans les mêmes eaux et que »la limite septentrionale de l'une est la limite meridionale de »l'autre.»

«Cette limite septentrionale de la Baleine des Basques était bien »connue dejà en 890. Dans le récit du premier voyage au Cap »Nord, par Octher, il est dit que l'on a navigué encore trois jours, »au delà du point où les Baleines retournent, d'après un renseigne- »ment que m'a fourni le professeur Steenstroup de Copenhague.»

«Les Baleines étaient tellement abondantes dans le golfe de Gas- »cogne, pendant ces premieres siècles de chasse, que les habitants du »littoral faisaient des clôtures de jardin avec leurs côtes et leurs »mandibules.—Rondelet, en raportant cette observation, fait la re- »marque intéressante, que c'est en hiver que les marins et les pê- »cheurs font le guet, pour voir venir ces animaux.»

«On reconnait encore aujourd'hui, sur différents points du lit- »toral, des restes de tours qui servaient autrefois de vigie, et des »fours pour fondre le lard, et il n'est pas rare de trouver, sur les »bords de la Manche et de la mer du Nord, des restes non équivo- »ques de ces géants aquatiques. Il n'y a pas longtemps, nous en »avons signalé à Furnes, qui étaient enfouis â plusieurs pieds de »profondeur dans le sable marin, et, tout récemment, M. De Bray, »conducteur des ponts et chaussèes à Lille, a mis au jour differentes »vertèbres, en creusant le lit d'un nouveau chemin de fer entre Ca- »lais et Dunkerque. Ces vertèbres se trouvaient à 24 centimètres au- »dessous du niveau moyen de la mer, sous la seconde couche de »tourbe. On en a trouvé également en Anglaterre dans l'argile qui »repose sur le crag.»

«Depuis longtemps on en a recuelli à Biarritz dans les mêmes

»conditions, et qui sont heureusement déposées au Museum d'Histoire »naturelle à Paris, grâce aux soins de M. le Docteur Fiched.»

«Après avoir fait la chasse dans la Manche et la mer du Nord, »les Basques, vers la fin du XIVe siècle (1372), cinglérent vers »l'Ouest, et virent le nombre de ces animaux augmenter notable- »ment en approchant des bancs de Terre Neuve.»

«On se fait difficilement un idée de l'etat florissant de cette in- »dustrie, à ces époques reculées, et de sa decadence rapide, dit le »Docteur Fischer. Jusqu'au milieu du XVIIe siècle, il partait tous »les ans de Saint Jéan de Luz ving-cinq ou trente vaisseaux, du »port de 25 á 300 tonneaux, équipés de 50 à 60 hommes. Or, »vers le milieu du XVIIIe siècle, Saint Jean de Luz n'avait plus »aucun navire balenier.»

«*Il n'y a plus guère de Baleines, de veritable Baleines, dans »ces parages, ou autrefois elles étaient si abondantes; et ce n'est »plus qu'á de très-longs intervalles, que l'on voit encore un de »ces animaux apparaitre, du moins sur les côtes d'Europe.*»

«On peut dire, toutefois, que l'espèce n'est heureusement pas »exterminée, commue tant d'autres l'ont été par une imprévoyance »imperdonable.»

Sigue el autor citando algunas de las raras apariciones modernas de Ballenas en las costas europeas, hablando de la capturada en el golfo de Tarento el día 9 de Febrero de 1877, y descrita por el distinguido profesor de la Universidad de Bolonia, Dr. Capellini, quien nos la hizo conocer con el nombre de *B. tarentina* el mismo año 77 en el Congreso científico de Bex; y, por fin, de la que también, en 17 de Febrero de 1854, varó en el puerto de San Sebastián, y cuyo esqueleto fué adquirido por el Instituto de Pamplona, que más tarde lo cedió, en cambio de otros objetos, al Profesor Escricht, que lo llevó al Museo de Copenhague, donde se conserva como tipo de la *Balæna biscayensis*, que así la denominó, por creerla especie nueva, no conociéndose en Europa más ejemplares completos del esqueleto de tal cetáceo, que éste, el de la ballena cogida en Tarento, conservado en el Museo de Nápoles, que en opinión de Van Beneden es la misma

especie que Escricht nos da á conocer, y el más recientemente, preparado en el Instituto de segunda enseñanza de San Sebastián, y correspondiente á un individuo capturado el 9 de Febrero de 1878 por los pescadores de Guetaria en sus playas.

Demostrada, por lo que de la Memoria del sabio cetólogo belga llevo copiado, la creencia que existe sobre la desaparición de los Balenidos en nuestras costas oceánicas, me propongo probar que de un modo absoluto dista bastante el haber sucedido esto, puesto que todos los años, periódicamente, durante las costeras de las sardinas y bonito, las vemos aparecer, como ya consigné en mi *Exploración científica del litoral del Departamento del Ferrol*, según se certifica con las declaraciones de respetables Sociedades de pesca que ejercen su industria en aquellas costas.

Agotada dicha obra, que repartida á los pescadores apenas conocen los naturalistas, aunque contiene buena copia de datos que les pueden ser útiles, me parece oportuna ocasión la presente para reproducir los que se refieren á los cetáceos, principalmente Balenidos, objeto principal de este escrito, adicionándolos con otros posteriormente recogidos, confirmatorios de cuanto antes expuse.

Después de tratar, en la parte primera de mi libro, de lo referente á las ostreras, cuyo estudio motivó la exploración científica que me fué encomendada, en la *primera sección* de la *parte segunda* y ocupado en Historia natural, al hablar de los cetáceos, á continuación de los Delfines, Marsoplas y Orcas, digo:

«Por fin, no puedo dejar de consignar también otra noticia que he adquirido, relativa al orden de que se trata, y que para mí es de mucha más importancia que la de los tres cetáceos citados.

»Esta se refiere á la presencia de las Ballenas en el litoral de Galicia y Cantabria, no casual, sino periódica y constante, cosa que me admira haya pasado inadvertida, puesto que, lejos de creerse así, la opinión general es que hace muchísimos años que estos grandes cetáceos han desaparecido de nuestras aguas, y que sólo de cuando en cuando, arrastrados por las corrientes, vienen á varar sus cadáveres á estas ó las otras playas.

»Sabida es la historia de nuestra pesca ballenera en el litoral oceánico, principalmente vascongado, cuyos valientes y arrojados marineros fueron los maestros de los holandeses y demás balleneros, habiendo sido también los primeros que con tal fin emprendieron largas navegaciones por el mar del Norte. Aún se conserva en varios pueblos el recuerdo de los sitios donde estaban establecidas las atalayas para descubrir y avisar á los pescadores la proximidad de las Ballenas á la costa, y es tradición que Rivadesella, San Vicente de la Barquera, Luanco y Luarca, Santander, Laredo, Castrourdiales, Bermeo y otros puertos de aquel litoral se poblaron con el atractivo de la pesca de la Ballena, viéndose en la fachada del Concejo ó Casa Consistorial de Lequeitio un escudo, en cuyo campo se representa una Ballena acosada por varios arponeros embarcados en una lancha, y debajo la significativa leyenda, que copio:

«*Lequeitio reges devellavit horrenda cete.*
Sujecit terra marique potens.

»En tiempos no muy remotos, á fines del siglo pasado, aún existían en varias localidades edificios grandes, conocidos con el nombre de Cabañas, que sirvieron de almacenes para los arpones, cabos, calderas de fundir el lardo, y para guardar los demás pertrechos que empleaban en la pesca de la Ballena, y en los archivos de la última población se encuentran documentos relativos á la pesca de los grandes cetáceos, que datan de muy antiguo; como que el primero es de 1381, habiendo dado noticia de ellos D. Antonio Cavanillas en un librito que publicó con el título de *Lequeitio en* 1857, y que creo oportuno reproducir aquí.

»En 11 de Septiembre de 1381, por acuerdo de los dos cabildos, se dispuso que el producto de las lenguas de Ballena se dividiese en tres partes, aplicándose dos para la reposición de muelles, y la tercera á la fábrica de la iglesia. Este acuerdo se mandó cumplir por ejecutoria del año 1606, haciendo extensivo el pago, no sólo á las Ballenas que se mataban por los marineros de Lequeitio, sino á los ar-

madores de otros puntos que lo verificasen en las aguas de esta costa.

»En 1498 se leen las partidas siguientes: «Item más, me dieron por las cuatro lenguas de la Ballena, Juan Martín de Portal y Domingo de Irenqui, mayordomos de San Juan del Puerto, en nombre de todos los mareantes que eran á matar Ballenas, 2844 maravedises. Item más, me dieron dos colonas de pulduhy..... que las Ballenas tomaron, á razón de 2 ducados, 20 tarjas pieza, 2,550 maravedises.

«De los libros resulta que en 1517 se mataron dos Ballenas. En 1532, en los meses de Enero y Febrero, se mataron dos Ballenas grandes y una chica. No se mató ninguna en 1532, y en Noviembre de 1536 se mataron dos Ballenas grandes y una chica. Subastábase la lengua de la Ballena, que tenía, según su tamaño, diferentes precios, desde 5 reales hasta 13 ducados.

»En 1538 se mataron seis Ballenas; en 1542, cuatro; en 1543, una; en 1545, á 26 de Febrero, se mataron dos Ballenas, madre é hijo, y entre las bajas de precio pone el mayordomo:

»Item más, por el trabajo que trabajé con ellos en sacar la lengua, y el día que mataron me ocupé todo el día, dos reales.

»En aquel año, en 24 de Enero, mataron una Ballena delante de la isla de San Nicolás y de la Atalaya de abajo, lo que prueba lo mucho que se acercaban á tierra. Debió de ser grande, pues produjo la lengua nueve ducados y medio. Mataron dos en 1576 y 1578, y tres en 1580; una en 1608; tres y un cabrote (es la cría de la Ballena) en 1609, de los que hay noticias en diferentes años.

»En 1611 mataron dos Ballenas pequeñas en unión con los pescadores de Ondarra, «sobre lo que hubo concierto.» Mas en 1613, dice el mayordomo, no se carga el derecho de las dos Ballenas que habían muerto, por pleito. Mataron una Ballena en los años de 1617, 1618 y 1619; una, con su cría, en 1622; dos en los años 1649 y 1650; dos y dos cabrotes en 1657; una en 1661; y el siguiente año se lee. «Item, se carga de 14 reales que le dió Martín de Licona, de Arrategui, de un Ballenato que mataron y no hubo quien lo comprase, y

ellos lo llevaron á Francia para comer, y valió poco.» En el mismo año mataron un cabrote, y valió 20 ducados.

»En esta época concluyen los asientos de Ballenas, y en el libro, que comprende un período de cincuenta años, desde 1731 á 1781, no hay mención de una sola Ballena muerta, sucediendo lo mismo en los libros posteriores. Esto da lugar á pensar que estos cetáceos desaparecerían de la costa, y que los marineros de Lequeitio irían á perseguirlos más adentro, pues consta que en 1770 no hubo marineros disponibles en dicho puerto, por estar todos forasteros á la pesca de la Ballena.

»En 1712, cincuenta años después de la última nota que hay de Ballenas, existían barcas y aparejos para su pesca.

»También en las cuentas de propios de dicha villa se encuentran noticias referentes á este asunto, leyéndose en las de 1592 el remate de la grasa de Ballena, que fuese buena y suficiente para la provisión de la población, á condición de venderla á treinta y seis maradises el azumbre.

»En los archivos de Bermeo, Ondarra, Guetaria y muchas otras poblaciones del litoral Cantábrico, deben existir datos análogos á los expresados, en donde constará también la parte que en la pesca de la Ballena tomaron sus marineros, y de los que podría deducirse lo común que este grande cetáceo era en nuestras riberas en otros tiempos. De ello hace también mención en sus escritos el Reverendo Padre Fray Martín Sarmiento, en la misma carta ya citada, y en ella ya se refiere la frecuencia con que las Ballenas visitaban las rías de Galicia, llegando en la de Pontevedra hasta la isla de Tamba, delante de Marín, casi en el fondo mismo de esta ría, donde era constante su aparición todos los años en época fija; pero que por no haber arponeros ni disposición para esta pesca, nadie las ofendía, y dejaban recorrer pacíficamente aquellas aguas.

»Cornide, en su *Ensayo de los peces* (pág. 105), al hablar de la Ballena, dice que, aunque era muy común en las costas de Galicia en otros tiempos, tal que enriquecía con sus barbas y grasa á aquellos pescadores, no la podía describir, porque no había podido ver las

que de cuando en cuando solían aparecer surcando impunemente el litoral gallego, por no haber quien las persiga, concluídas las armazones que había en los puertos de Camariñas, Lage, Corme, Malpica, Cedeira y San Ciprián, en cuyas casas subsisten aún muchas vértebras, que sirven de banquillos, y varios huesos destinados á otros usos.

»En fin, nadie duda de la frecuencia con que la Ballena se encontraba en nuestras costas del Oceano, y todos reconocen que su pesca nació entre los vascongados, que fueron también quienes la llevaron á los mares del Norte. Pero ¿qué les determinó á tan lejanas como costosas y arriesgadas expediciones? ¿Es que, ahuyentadas las Ballenas, desaparecieron por completo de sus aguas, ó que no contentándose con la eventualidad de sus visitas, más ó menos frecuentes, ó retardadas por causas accidentales, prefirieron ir á buscarlas á su habitual residencia entre los hielos del Polo? Cuestiones son estas de no muy fácil solución, por lo que se refiere á la época en que los vizcaínos principiaron sus pescas en la Groelandia, á donde es sabido iban todos los años de cincuenta á sesenta embarcaciones vascongadas, que regresaban con ricos cargamentos á sus puertos, siendo lo más probable que la seguridad de una pronta y lucrativa pesca les hiciese abandonar la de ribera.

»La decadencia de nuestra marina, después excluída de las grandes pescas de aquellos tormentosos mares, ya por la falta de recursos en el país para los grandes armamentos, ya por la supremacía que sobre nuestra armada tomaron las de Inglaterra, Francia, Holanda, Rusia y Estados Unidos, que son hoy las naciones que principalmente ejercen la pesca de la Ballena, cayó ésta en el abatimiento consiguiente, y de tal modo, que nuestros pescadores, olvidados ya de su ejercicio á la vista de sus hogares, la abandonaron por completo, no quedándonos más que gloriosos recuerdos de los tiempos pasados, y sobrada indolencia para recobrar la perdida fama que nos legaron nuestros antepasados.

»Es cierto que el hombre ha exterminado por completo varias especies de plantas y animales en determinadas localidades. En las

islas británicas no existen lobos ni zorras, extinguidas ambas especies, hace años, como animales dañinos.

»Según consta en los escritos de Argote de Molina, en los tiempos del Rey D. Alfonso de Castilla, los osos se encontraban en casi toda España, hasta en las llanuras; y el escudo de armas de Madrid nos le representa apoyado en un madroño, cuyo fruto comía. El oso y el madroño abundaban en estos campos, que hoy sólo vemos cubiertos con una vegetación humilde y pigmea: han desaparecido de la escena ambos seres, destruidos por el hombre, y al primero sólo en los Pirineos y montañas de Asturias puede vérsele aún, y del segundo en la cordillera de Guadarrama se encuentran ejemplares aislados ó formando macizos pequeños, que no pueden llamarse bosques espesos como antes había.

»El francolín se cazaba en muchos puntos de España en tiempos de Felipe II; y hay quien asegura que el río Francolí, de Cataluña, debe su nombre á la abundancia de esta celebrada ave, que habitaba en sus orillas: hoy no existe en la Península, habiendo exterminado la especie por completo los cazadores, como sucederá con muchas otras que van escaseando de un modo evidente de día en día.

»Cosas análogas han sucedido en la pesca en varias localidades, y pudiéramos haber supuesto lo mismo con la Ballena, á no haber averiguado que ésta, si bien no se arrima tanto á nuestras playas, no las ha abandonado, y que sigue visitándonos como antes, de un modo periódico, todos los años, si hemos de dar crédito, como no puede menos, á las aseveraciones de respetables corporaciones de pescadores, cuyos individuos las ven constantemente estacionadas en su distrito, durante algunos meses, sin asustarse de las lanchas que pescan junto á ellas, puesto que reina la paz más completa entre ambas partes.

»Procurando en mi exploración marítima tomar cuantas noticias relativas á la industria pesquera fueran de interés, adquirí de un pescador, y después de varios otros, la última que acabo de consignar, que para mayor formalidad quise obtenerla de un modo casi oficial, consultando á las Sociedades de pescadores de Laredo y de Cas-

troúrdiales, que, como veremos más adelante, son ambas muy numerosas [1] y están bien organizadas.

CONTESTACIÓN

DE LA SOCIEDAD DE PESCADORES DE LAREDO Á MI CUESTIONARIO.

»1.° Todos los años aparecen Ballenas en esta costa de Cantabria. La fig. núm. 1, del interrogatorio (*Balænoptera Boops* ó *Rorqualus Boops*, F. Cuv.), es la más general en Junio, Julio y Agosto, á ocho ó diez millas de la costa, viniendo con el bonito, cuyo pez se cree sea su alimento, puesto que juntos suelen aparecer, y al mismo tiempo se van.

»2.° Las hay grandes y tambien pequeñas, pero no se las ve mamar, ni tan juntas las unas de las otras que se pueda afirmar sean las pequeñas hijas de las mayores.

»3.° Cuando los pescadores ven á la especie de que se trata, auguran la proximidad del bonito. Vienen de Sur á Norte, y vice-versa, según la venida ó ida del bonito; pues, como queda dicho, sólo en los meses que se cosecha este pez se las suele ver.

»4.° No son espantadizas; más bien las tienen miedo los pescadores, porque si al salir del fondo del agua tropiezan con una ó más lanchas, como si sólo tuviesen el peso de un mosquito las vuelcan, y sucedería lo propio aunque fuera un bergantín.

»5.° Sin disputa es segura su permanencia en esta costa de Cantabria todos los años.

»6.° La Ballena de la fig. núm. 2 (*Balæna glacialis*, Muller), ó sea, según llaman estos pescadores, *Moscote*, se presenta en estas costas de Abril en adelante; es decir, cuando lo hace la fuerza de la

---

[1] La Sociedad de Pescadores de Laredo, consta de 700 asociados, y la de Castroúrdiales de un número parecido.

sardina, y se la encuentra á distancia de una á tres millas de tierra. Se cree se mantenga ó alimente de este pez, y tampoco se la ven crías, aun cuando las hay de diferente magnitud. No son espantadizas, y más bien se las teme.

»7.° Su longitud suele ser 40, 60, 80 pies, y aun más.

»8.° En este puerto no se ha pescado Ballena alguna; en donde sí las han pescado con arpones, es en la costa de Levante, acompañando á aquél una tablita con cifra, con objeto ésta de recoger la presa su dueño así que se haya desangrado, y *boye* muerta sobre las olas.

»Es cuanto puede contestarse al interrogatorio hecho por V., que está dispuesta esta Junta á ampliar, si lo desease, no teniendo más que mandar lo que se le ofrezca en esta y demás materias de pesca.= El Secretario, *Manuel Fuentecilla Cabada.*»

«Alcaldía del Gremio de Pescadores de Castrourdiales, 31 de Marzo de 1870.

CONTESTACIÓN

AL INTERROGATORIO SOBRE LA BALLENA, HECHO POR EL VOCAL DE LA COMISIÓN PERMANENTE DE PESCA, SR. D. MARIANO DE LA PAZ GRAELLS

«1.° Las Ballenas se presentan fijamente todos los años en estas costas.

»2.° Las lanchas de Castrourdiales las suelen encontrar á la distancia de 12 á 20 millas de tierra, mar adentro, en la época de la pesca de la sardina y bonito, ó sea en los meses de Junio á Septiembre, en bastante número, ya de ocho, diez, veinte y aun más, juntas algunas veces, y otras separadas á distancia de una ó dos millas.

»3.° No son espantadizas, y, por el contrario, dejan que se les

arrimen las lanchas, habiéndose dado el caso de tropezar ó chocar algunas de éstas con ellas, sin que haya ocurrido ningún accidente desagradable.

»4.° Que, por lo general, son grandes las Ballenas que se encuentran, advirtiéndose entre ellas individuos más jóvenes, ó crías.

»5.° Que en tiempos anteriores se dedicaron los pescadores de esta costa á la pesca de la Ballena, cuyo cetáceo figura en las armas de esta villa; pero debió caer en decadencia, y abandonarse esta industria por la falta ó emigración de las Ballenas á otros mares. En el puerto de Deva, de la provincia de Guipúzcoa, se conservaban aún, hace pocos años, algunos de los aparejos ó artes de los que se habían servido algunos pescadores, en tiempos anteriores, para la pesca de la Ballena á que se dedicaban.

»6.° Las Ballenas que avistamos vienen del N. al N. O. hasta aterrar en la costa del Cajón ó golfo de Gascuña, y hacen su vuelta en dirección al O., presentándose en estas aguas y permaneciendo en ellas, según queda dicho, en los meses de Junio á Septiembre, y aun Octubre, en cuya temporada hacemos la pesca de la sardina y el bonito.

»A las Ballenas acompañan generalmente un número muy crecido, y en tropa ó reunión, otros peces grandes, de unas ochenta á cien arrobas de peso, que arrojan el agua á lo alto lo mismo que las Ballenas, y que, como éstas, son peces de mucha grasa. Nosotros los conocemos con el nombre de *moscotes* [1].

»Las que avistamos en esta costa y calificamos de Ballenas con este mismo nombre, son como el dibujo número 2.° que devuelvo á V. adjunto (*Balæna glacialis Muller*), y su largo mide, en efecto, los sesenta ú ochenta pies que V. expresa.

»Rezagadas ó enfermas algunas Ballenas, las hemos visto en es-

---

[1] No hay uniformidad en la aplicación de este nombre entre los pescadores de ambas Sociedades, pues los de Laredo llaman *Moscotes* á la *Balæna glacialis*, y los de Castrourdiales y Zumaya á la *Orca*, *Candorca* ó *Espodarte*, que es la *Phocæna Orca*, Linn., que opino sea lo más cierto, procediendo de una confusión de nombres la designación de Laredo.

tos años venir á tocar casi á la costa, ó sea á la boca de este puerto, por lo menos en tres ocasiones distintas en estos cuatro ó seis años últimos; y aunque salieron varias lanchas con objeto de arponearlas, no pudieron conseguirlo; sin embargo que alguno de estos cetáteos, enfermo ya sin duda, vino á dar muerto á los pocos días en la costa del Cajón.

»Esta Sociedad de pescadores celebrará que estos datos puedan llenar los deseos de V., y contribuir á algo útil en los trabajos de la Comisión permanente de pesca, de que V. es digno vocal; teniendo con este motivo el gusto de ofrecerse á sus órdenes, *Joaquín Landeras.*»

«Algunas noticias he recogido también de particulares, asegurándome los de Lequeitio que las Ballenas suelen verlas con frecuencia aquellos pescadores en sus aguas, habiéndose expuesto á la vista del público madrileño, no hace muchos años, en el pabellón que para la exposición de pinturas se hizo en el solar de las Vallecas de la calle de Alcalá, un Ballenato muy joven cogido en las aguas de Zarauz, que pertenecía á la *Balœnoptera Boops* ó *Rorqualus Boops*, de Federico Cuvier.

»Finalmente, navegando en la goleta *Cruz* por las costas de Galicia, el actual Secretario de la Comisión central de pesca, Don Francisco Javier de Salas, vió las Ballenas en el mes de Abril de 1858, hasta el número de cinco, concordando esta observación exactamente con las de los pescadores de Laredo y Castrourdiales.

»Certificada, pues, de un modo indudable la existencia temporal de los grandes cetáceos en nuestro litoral oceánico, que por lo visto se presentan periódicamente todos los años, como otros animales emigradores, durante la costera de la sardina y el bonito, ¿no sería conveniente á los intereses de nuestra industria pesquera y á los de la Marina de guerra, procurar el renacimiento, primero de nuestra antiquísima pesca litoral ballenera, y después de amaestrados, como lo estuvieron nuestros mayores, emprender las mismas expediciones que ellos á los mares polares, como lo verifican hoy verdaderas naciones marítimas? Todos convienen en que la principal escuela marinera para

jefes y tripulantes está en los tormentosos mares del Norte, y que las grandes pescas que en aquellas regiones se practican, sobre todo la de la Ballena, produce marineros atrevidos para el combate y diestros y serenos para arrostrar los mayores peligros de la mar. En esta materia muy poco podría añadir á lo dicho por Sañez Reguard en su interesante artículo *Arpon* (pág. 330 del tomo 3.° de su *Diccionario de la pesca*). Habla en él de la importancia que tiene la pesca de la Ballena, y con este motivo refiere los pasos dados por el Gobierno de Carlos III para formar las grandes compañías de pesca, ó Sociedades como hoy es moda llamar, y el fomento y privilegios que se les dispensaba en aquellas Ordenanzas, cuyas bases y principios se recomiendan muy particularmente á la consideración de la Comisión permanente, con el fin de que procure por su parte hacer que germinen en nuestros días en el Almirantazgo aquellas ideas ricas en proyectos útiles para la industria pesquera, para el comercio nacional, y para el engrandecimiento de toda nuestra Marina.

»Sin el influjo protector del Ministerio de Marina, es imposible que por sí solas renazcan hoy en nuestras riberas las empresas y armamentos necesarios para las grandes pescas. Más digo: debe tomar el Gobierno la iniciativa y ofrecer grandes premios que sirvan de aliciente y compensación á los sacrificios que exijen tales armamentos, y además acompañar, como lo hacen las demás naciones, con el pabellón de guerra, á las flotillas pescadoras, que á su sombra cobran honra y provecho para el país.

»Hoy pudiera ensayarse esto en nuestras costas con la pesca de la Ballena, para la que, si bien es verdad que ya no tenemos aquellos arponeros tan celebrados por su destreza y audacia, en cambio los adelantos modernos han venido á hacerlos menos necesarios, valiéndose de otros medios que, si no revelan tanto valor personal, acreditan más inteligencia y astucia, haciendo poco peligrosa la captura de los gigantes de la creación animal.

»Los arpones-cohetes que se disparan al cetáceo colosal sin tener que llegarse hasta abordarle, van generalizándose con grandes ventajas, como manifesté en un artículo publicado en el núm. 33 de

La Marina Española hace dos años, y como después en la exposición marítima internacional del Havre he tenido ocasión de ver en una ballenera completamente armada y provista de estos proyectiles y de los dardos envenenados con que se determina la muerte casi instantánea de los Cachalotes y Ballenas. Hasta para la caza, digámoslo así, de los cetáceos menores, como son los Delfines, Marsoplas y Candorcas ó Espodartes, que no siempre es fácil alcanzar para arponearlos, hay medios más eficaces y seguros, como son los rifles para disparar las balas explosivas, con las que un diestro tirador gana la partida al arponero más hábil.

»El asunto es de inmensa importancia, y por eso me he creido obligado á llamar la atención del Almirantazgo hácia él: pues prescindiendo de las consideraciones ya emitidas sobre el alto interés que para la Marina de guerra tiene la escuela de las tripulaciones balleneras, y limitándonos cuando menos á considerar el valor de una Ballena capturada, ¿podremos por más tiempo despreciar el rico botín que flota sobre las olas de nuestro litoral oceánico?

»Una Ballena, en el hemisferio Norte, produce de 180 á 200 barriles de aceite, que vale ciento diez ó ciento veinte pesetas cada barril: barbas por valor de tres ó cuatro mil pesetas, según su estado; siendo este el aprovechamiento que puede hacerse cuando se las pesca en alta mar; pero cuando, como en nuestras costas, se puede traer su cadáver hasta la playa, se saca aún mucho más aceite de los órganos internos, se aprovechan los huesos del inmenso esqueleto para convertirlos en carbón animal; las carnes para abono de las tierras; las túnicas intestinales para diferentes prendas de equipo, y hasta de los excrementos se extrae una hermosa materia tintorial. Júzguese por estos datos si tendrán compensación los sacrificios que se hagan por resucitar este olvidado ramo de nuestra industria, cuyo estudio, en mi viaje, me ha conducido á consignar de un modo cierto para nuestra Fauna marina oceánica, por lo menos, cinco especies de cetáceos, de los cuales dos son sedentarios en el litoral: el *Delphinus delphis*, L., y la *Phocæna communis*. F. Cuv.; y tres emigradores ó de paso: la *Phocæna Orca*, F. Cuv., la *Balænoptera Boops*, F. Cuv., y

la *Balæna glacialis*, Muller, que es el Nordkaper de los balleneros holandeses [1].»

Reproducido, como queda, lo que sobre el asunto tenía averiguado y visto en 1870, paso á consignar lo que después, hasta el día, he adelantado en esta materia, habiendo adquirido muchos más datos y de valor tanto, como que tienen carácter oficial la mayor parte de ellos, por proceder de las Comandancias de Marina y de los Rectores de las Universidades, á quienes por petición mía se dirigió un cuestionario, á las primeras por la Comisión central de pesca del Ministerio de Marina, y á los segundos por la Dirección general de Instrucción pública, á cuyos centros doy las debidas gracias por el valioso auxilio que me han prestado para poder satisfacer necesidades de la ciencia que cultivo [2].

---

[1] Mientras estas líneas escribía, se me avisó de la presencia de una Ballena en las aguas de Biarritz y San Sebastián á fines de Abril último, empezando á presentarse ya en la costera como de costumbre.

[2] *Copia de las circulares oficiales dirigidas por la Comisión central de pesca á los Comandantes de Marina del Departamento del Ferrol, y por la Dirección general de Instrucción pública á los Rectores de las Universidades.*

«Considerando esta Comisión central de pesca la suma importancia que tiene el estudio de los medios que podrían procurar el renacimiento de nuestra industria ballenera, ha acordado remitir á V. S. el unido interrogario para que, valiéndose de todos los medios de que pueda disponer, le devuelva, contestadas las preguntas que en él se contienen, del modo más completo y extenso que sea posible.=Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 27 de Abril de 1886.=El Presidente, Contraalmirante *Florencio Montojo*.=Señor Comandante de Marina del Departamento de.....»

La circular de la Dirección general de Instrucción pública, dirigida á los Rectores de las Universidades y Director del Instituto provincial de segunda enseñanza de Pamplona, llevaba la fecha de 8 de Mayo de 1886, y se reducía á pedir se remitiera á dicho Centro superior, lista de los mamíferos cetáceos existentes en sus colecciones zoológicas, los que me fueron trasmitidos con el siguiente oficio:

«Excmo. Señor.=Tengo el gusto de remitir á V. E. los datos reclamados en su comunicación del 7 de Mayo último, y remitidos por las Universidades é Instituto

He copiado antes algunos párrafos del folleto que Van Beneden publicó en 1878 con el título de *Un mot sur la pèche de la Baleine et les premières expéditions artiques*, y en ellos se ve expuesta, como he dicho, la opinión admitida sobre la casi completa desaparición de la Ballena en nuestras costas oceánicas. Las noticias que di en mi Exploración científica, referentes á este asunto, han hecho consignar al eminente cetólogo belga en otro escrito, que recientemente ha publicado [1], lo siguiente:

«Les naturalistes qui s'occupent de l'histoire des Cétacés ne »seront pas peu étonnés d'apprendre que la Baleine des Basques, »autrefois si commune sur les côtes d'Espagne, est loin d'être exter- »minée comme on le supposait: le professeur Mariano de la Paz Graells, »a exploré la côte, depuis le département maritime du Ferrol jusqu'à »la frontière française, et il fait remarquer qu'en 1869 on en a vu »encore à la fin du mois d'avril dans les eaux de Biarritz.

»Dans une lettre que je viens de recevoir, mon savant confrère »de Madrid m'informe que ces Baleines visitent encore regulierèment »les rades et les estuaires de ces parages: qu'en 1884 un de ces »géants est entré dans le port de Saint-Sébastien, jetant l'épouvante »dans l'ame des baigneurs, et qu'après une courte visite le monstre »a pris paisiblement le large et a disparu.

.....«Ce ne sont pas les Baleines qui manquent, dit M. de la »Paz Graells, ces sont les pêcheurs qui ont signé une paix inexplicable »avec ces géants de la mer».

«L'année dernière, une tentative a été faite par les pêcheurs de Za- »rauz pour relever cette antique industrie: ils ont essayé d'harponner »celles qui viennent à la côte, mais ils n'ont, parait-il, ni le courage »ni l'adresse de leurs fameux ancêtres».

---

de Pamplona, referentes á los cetáceos que existen en sus Gabinetes de Historia natural.—Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 2 de Agosto de 1886.=El Director general, *Julián Calleja.*=Sr. D. Mariano de la Paz Graells.»

[1] *Histoire naturelle de la Baleine des Basques* (*Balæna biscayensis.*) Extrait des Mémoires couronnés et autres Mémoires publiés par l'Académie Royale de Belgique.—Tomo XXXVIII, p. 14.=1886.

«M. Mariano de la Paz Graells fait aussi mention dans sa lettre »d'un de ces Cétacés, qui est venu échouer vers 1880 á la *Ria de* »*Vigo*, à l'endroit qu'on appelle *Son*. Les pêcheurs s'en sont ampa- »rés et, après en avoir utilisé l'huile et les fanons, ils l'ont vendu à »l'Université de Santiago pour l'esquelet, qui est complet: notre sa- »vant confrère l'a examiné en place au Jardin botanique de l'Uni- »versité de Galice».

Comprometido por lo que en los párrafos copiados de la Memoria del sabio Van Beneden de mi escrito se dice, me veo obligado á mantener como ciertas mis noticias balleneras, y para ello voy á consignar nuevas observaciones: documentos nuevos, que no sólo certifican cuanto expuse hace diez y ocho años, sino que fundarán la razón que motiva la aparición periódica y fija de los Balenidos en nuestro litoral oceánico, justificando el título que este escrito lleva, pues en él se demuestra, sin que quepa duda alguna, que los mismos Balenidos que se veían visitar nuestras costas en siglos remotos periódicamente, siguen recorriendo las costas ibéricas que bañan el Atlántico.

DOCUMENTOS, OBSERVACIONES Y DATOS

NUEVAMENTE ADUCIDOS

1. En la *lista de los peces del mar de Andalucía*, publicada en Cádiz el año de 1817, sin nombre de autor, pero que con fundamento se atribuye al Magistral Cabrera, naturalista gaditano de acreditado saber, en las páginas 26 y 27 sólo se citan dos cetáceos: la Tonina (*Phocæna*) y el Espodarte (*Orca*), no haciéndose mención del Delfin común que pulula en todas nuestras costas; pero en el manuscrito autógrafo de dicha Memoria, que yo poseo y tiene el mérito de reunir á los nombres de las especies la frase ó descripción abreviada de cada una de ellas, además de los dos cetáceos citados, habla de la Ballena, que en el año 8 el mar arrojó muerta á la playa gaditana y

la clasificó como *Balœna Mysticetus*, diciendo tenía *la cabeza enorme, pues ocupaba una tercera parte de su cuerpo, que era de* 20 *varas de largo, con la boca grandísima, por encima del dorso negra, y blanca por debajo.*

2. En el *Catálogo metódico y razonado de los Mamíferos de Andalucía*, publicado en Sevilla en Mayo de 1863 por el Dr. D. Antonio Machado y Núñez, Catedrático y Decano de la Facultad de Ciencias de aquella Universidad entonces, hay una nota al final del género *Delphinus* (especie *Delphinus griseus*), que dice á la letra lo que sigue (pág. 48):

«El Gabinete de Historia Natural de la Universidad de Sevilla »posee un esqueleto de la *¿Ballena Mysticetus?*, cogida en la costa »de la Higuerita (ó isla Cristina, provincia de Huelva); y otro de la »misma especie existe en la Escuela de Medicina de Cádiz, varado »en la costa Sur de la isla gaditana, á dos kilómetros de la población, »de donde fué trasladado al Gabinete de aquella Facultad: además »no es rara la aparición de estos cetáceos en las proximidades de »estas playas entre el castillo de San Sebastián, Sancti Petri, y la »embocadura del Estrecho.—Sevilla y Mayo 15, de 1863».

3. En la contestación dada por el Rector de la Universidad de Sevilla á mi cuestionario, se lee, además de la anterior noticia, copiada sin duda del *Catálogo de Mamíferos* del Dr. Machado, que en la Escuela de Medicina de Cádiz existe también un esqueleto de Ballena *Mysticetus*, que varó en la costa Sur de la isla gaditana, á dos kilómetros de la población, de donde fué trasladada á la referida Facultad, y en cuyo Jardín botánico, según he oído, están sirviendo de sillas ó asientos las vértebras de aquel enorme cetáceo: consignando además, como el Sr. Machado, el actual Catedrático de Historia Natural de la Universidad citada, D. Salvador Calderón, y el Rector, Don Fernando Santos de Castro, no ser rara la presencia de las Ballenas en la embocadura del Estrecho de Gibraltar; y debe ser cierto, porque de cuando en cuando los periódicos de aquellas provincias litorales suelen anunciar la presencia de alguna Ballena, varada en la playa ó recorriendo el litoral, como la que últimamente ha dado lugar

al suelto publicado en la *Correspondencia de España*, del miércoles 21 de Marzo último (1888), que, por lo curioso, lo han copiado varios periódicos de la Capital, y dice así:

«Desde Huelva escriben á un colega que hace algunos días, atravesando el Estrecho de Gibraltar el falucho *Aurora*, de la matrícula de Conil, á tres millas próximamente de la costa de España, vieron sus tripulantes á corta distancia una Ballena de tamaño colosal. Al poco rato observó el Patrón por la popa una sombra en el agua, que creyó fuese proyectada por un celaje; pero al instante mismo el barco entró en ella y quedó en seco como por encanto: el barco quedó acostado sobre el cetáceo, y en tan difícil situación permaneció durante algún tiempo, hasta que á la Ballena le dió la gana de sumergirse de nuevo.

»Al flotar otra vez, hacía el falucho gran cantidad de agua, hasta el extremo de no poder dominarla, por lo cual vióse obligado á penetrar en el río de Barbate, y varar. Entonces se vió estaba partido el pie de roda y más de una vara de su quilla.

»Los pescadores llegaron consternados á tierra y cumplieron la promesa devota que hicieron en el momento del conflicto».

INTERROGATORIO

DIRIGIDO POR LA COMISIÓN CENTRAL DE PESCA Á LAS COMANDANCIAS DE LAS PROVINCIAS MARÍTIMAS DE LOS DEPARTAMENTOS DE CÁDIZ Y FERROL.

1.° ¿La aparición de las Ballenas en ese litoral es fija ó accidental?

2.° Siendo fija, ¿permanecen todo el año ó sólo en determinada estación? ¿Cuál es ésta?

3.° ¿Son de paso, ó se instalan en una extensión dada de mar, donde se las suele encontrar fijamente hasta que emigran á otras regiones?

4.° En uno y otro caso, ¿en qué épocas del año verifican su aparición y desaparición?

5.° ¿A qué causas puede atribuirse la aparición de las Ballenas en ese litoral? ¿Coincide con la de otros séres que quizás les sirvan de alimento?

6.° ¿Vienen aislados los individuos, apareados por sexos, ó las madres con la cría, ó en número mayor ó menor, como suelen hacerlo otros cetáceos?

7.° ¿Es una sola la especie de Ballena, ó ven esos pescadores dos ó más? ¿Cómo las distinguen y qué nombre las dan?

8.° ¿Qué magnitud máxima suelen tener?

9.° ¿Son espantadizas al aproximárseles las lanchas de los pescadores, ó se dejan acercar sin huir?

10. ¿Existen pescadores en la localidad, dedicados á la pesca de la Ballena ú otros cetáceos? ¿De qué modo la verifican y qué productos obtienen?

Madrid 27 de Abril de 1886.=El Presidente, *Florencio Montojo.*

CONTESTACIONES

DADAS Á MI INTERROGATORIO POR LAS COMANDANCIAS DE LAS PROVINCIAS MARÍTIMAS DE LOS DEPARTAMENTOS DE CÁDIZ Y FERROL.

Departamento y Comandancia de Cádiz.

1.ª La aparición de las Ballenas en este litoral es accidental.
2.ª Se contesta en la anterior.
3.ª Su aparición en este litoral es de paso.
4.ª No tiene época fija.
5.ª Se desconocen.
6.ª Aisladas.

7.ª Los pescadores más antiguos recuerdan la aparición de una Ballena en esta bahía por los años de 1845 á 1847.

8.ª Se ignora.

9.ª Se ignora.

10.ª No existen pescadores en esta localidad, dedicados á esta industria.

25 de Noviembre de 1887.

Comandancia de Huelva.

1.ª La aparición de las Ballenas es fija en la parte más occidental del litoral de esta provincia, y rara vez suele correrse alguna fuera de la zona en que permanecen.

2.ª Aparecen generalmente á principios de Mayo y permanecen hasta fines de Septiembre.

3.ª Se instalan en una extensión de mar comprendida entre los meridianos de Cabo de Santa María y Ayamonte.

4.ª Exprésase en la contestación 2.ª

5.ª La presentación y permanencia en estas aguas de este cetáceo debe atribuirse á la Pescada ó Merluza, de que se alimenta, lo que se comprueba por la cantidad de estos peces que aparecen á flote, muertos durante aquella época, y por la poca pesca de ellos que obtienen los pescadores hasta que desaparecen las Ballenas.

6.ª Se presentan por individuos aislados, por parejas, y á veces reunidos en mayor número, pero sin ser acompañados por las crías.

7.ª Solo se conoce una especie de Ballena, únicamente en magnitud.

8.ª Su longitud máxima se calcula en 20 metros.

9.ª No huyen á la aproximación de embarcaciones pescadoras, si bien éstas tampoco acostumbran á arrimárseles.

10.ª No existen en el litoral de esta provincia pescadores que se dediquen á la pesca de clase alguna de cetáceos.

Huelva 14 de Noviembre de 1887.

Departamento de Ferrol.—Comandancia de Vigo.

1.ª La aparición de la Ballena por la costa de esta provincia es muy rara, haciendo más de cuatro años que no se ha verificado.

2.ª Por la razón que se expresa no es posible contestar á esta pregunta.

3.ª Idem.

4.ª Idem.

5.ª Idem.

6.ª Idem.

7.ª Idem.

8.ª Idem.

9.ª Idem.

10.ª No hay pescadores en la localidad, dedicados á la pesca de la Ballena.

Vigo 12 de Noviembre de 1887.

Comandancia de la provincia marítima de Villagarcía.

1.º La aparición de las Ballenas en este litoral es accidental.

2.º Cuando se suelen ver las Ballenas, es más bien en verano, durante el paso de la Sardina.

3.º No se suelen hallar fijas: se supone, por tanto, que emigran á otros mares.

4.º Suelen aparecer algunas Ballenas desde Junio hasta Octubre.

5.º Se supone que las Ballenas aparecen en esta costa al paso de la sardina, para el Sur primero, y para el Norte después.

6.º Suelen aparecer aisladamente.

7.º Las Ballenas que se ven en esta costa parecen ser de la misma especie, y en el país no les dan otro nombre que el de Ballena.

8.° Suelen tener de 6 á 11 metros de magnitud.

9.° No suelen ser espantadizas, y generalmente siguen su rumbo, aun estando cerca de las embarcaciones.

10. En esta costa no hay pescador alguno que se dedique á la pesca de Ballenas ni otros cetáceos.

La provincia marítima de Villagarcía comprende tres distritos, además del de la Comandancia, que con el del Caramiñal está dentro de la ría de Arosa; el de Sangengo, en la de Pontevedra; y el de Noya en la mar interior de la ría de Muros, donde en la baja marea no queda agua siquiera para navegar un bote. El mayor braceaje en las rías de Muros y Pontevedra es de 25', y de 39 en la de Arosa; y, á pesar de estar encajonadas, con más ó menos anchura, tierra adentro, penetran las Ballenas, que en Marín me dijeron llegaban á veces hasta la isla de Tamba, frente de dicho puerto, y á bastante distancia de la mar abierta. No es, pues, extraño, que, como dice la anterior relación, sea accidental la entrada de las Ballenas en aquellas rías, en las cuales, á pesar de todo, penetran con frecuencia y en épocas fijas, que resultan ser las mismas en que las encuentran los pescadores que ejercen su industria en las costas.

La Comandancia de la Provincia marítima de la Coruña nos comunica las contestaciones siguientes, dadas por los pescadores de los distritos de su jurisdicción, diciendo:

Primero: Que en las rías de la Coruña, Sada y Camariñas, los pescadores no han visto Ballenas.

Y, segundo: Que, por el contrario, los de Corcubión aseguran:

1.° Que la aparición de la Ballena en sus aguas es accidental.

2.° Que aparecen de paso.

3.° Que no tienen época fija para su aparición, sucediendo que pasan dos ó más años sin verse ninguna.

4.° Que cuando aparecen vivas las Ballenas pequeñas, suele ser con abundancia de sardina y otros pescados menores, suponiendo que aquellas les sirven de alimento.

5.° Que no puede precisarse si los individuos vienen aislados, apareados ó con sus crías, en número mayor ó menor, y sólo resulta

haberlas visto acompañadas de otros cetáceos mucho más pequeños, que vulgarmente llaman *Latinos*, porque presentan en la superficie un ala en forma triangular, de tres y medio á cuatro metros de largo el cetáceo [1].

6.° Que suelen ver dos ó más de las Ballenas pequeñas [2].

7.° Que hace como veinte y cuatro años recuerdan embarrancó una Ballena viva en el puerto de Pindo, que tendría unos 16 metros de largo. Que hace catorce años embarrancó otra, muerta, en el puerto de Lira, que alcanzaría próximamente 30 metros de largo; y que hace tres años apareció otra, muerta, en el Pindo, que medía 15 metros de largo.

8.° Que no pueden dar razón, porque no se les acercan.

9.° Que no existen pescadores Balleneros en el distrito.

La contestación de los pescadores del distrito de Malpica, manifiesta:

1.° Que es accidental la aparición de la Ballena.

2.° Que sólo en determinada estación aparecen las Ballenas, siendo esta de Junio á Septiembre.

3.° Que se instalan en la estación de mar que comprende este distrito, hasta que emigran.

4.° Que principian á aparecer en Junio, y desaparecen en Septiembre.

5.° Que se atribuye su aparición á la de la sardina, de que se alimenta, y viene en la época misma.

6.° Que vienen aisladas, sin poder distinguir sexos, considerando sean crías las que aparecen más pequeñas y en número menor.

7.° Que es una sola especie, y las distinguen por su tamaño, como les tienen enseñado sus antepasados.

8.° Que la magnitud ordinaria que tienen es de unos 30 metros, poco más ó menos.

---

[1] Este cetáceo es el Espodarte ú Orca.

[2] La pregunta es si ven una sola especie de Ballenas, ó más. ¿Será la *Balænoptera rostrata* la pequeña Ballena á que se refieren?

9.° Suelen dejarse acercar bastantes más veces, y otras huyen más rápidamente.

10. Que no existen pescadores balleneros en el distrito.

Los pescadores del distrito de Muros, contestan al interrogatorio diciendo:

1.° Que la aparición de la Ballena es fija, en mayor ó menor cantidad.

2.° Que no permanecen próximas á aquella costa más que durante la estación de verano.

3.° Que se instalan en la parte de Veéaur, comprendida entre los cabos de San Vicente y Finisterre, durante la estación que queda expresada.

4.° Que aparecen en el mes de Junio y desaparecen en Septiembre, siendo raros los casos de verse alguna en épocas distintas de las señaladas.

5.° Que se cree que su aparición sea á consecuencia del arribo de la sardina á estas costas, la cual le sirve de alimento, notándose que, cuanto mayor es la cosecha de esta especie, mayor es el número de Ballenas que observan los pescadores.

6.° Que los pescadores tienen observado que con una Ballena de gran tamaño vienen una ó más de pequeñas dimensiones, por lo que se supone sean crías, y se las ve en esta forma con mucha frecuencia. Algunas veces ven también apareadas las Ballenas grandes, sin que en ninguno de los dos casos puedan apreciar cuáles son los machos y cuáles las hembras.

7.° Que no conocen estos pescadores más especies de Ballenas que una, á la cual dan este nombre, y el de Ballenato á sus crías.

8.° Que según su apreciación, dicen los pescadores del distrito citado, calculan que las mayores Ballenas tendrán de 30 á 40 metros de largo.

9.° Que ni son espantadizas ni huyen cuando se acercan á ellas, y, por el contrario, se aproximan hasta el costado de las embarcaciones.

10. Que no existen pescadores de Ballenas ni de otros cetáceos en la localidad.

Por lo expuesto, referente á las costas gallegas, queda probado ser fija y regular la aparición y estancia temporal de la Ballena, y accidental, aunque no rara, dentro de las rías, de anchura y profundidad suficientes, como son las de Vigo, Pontevedra, Arosa y Muros.

Ferrol.

—

Esta Comandancia, después de haber oido á los Ayudantes de los distritos, á quienes préviamente se les remitió copia del interrogatorio, y á su Comisión provincial de pesca, informó diciendo:

1.° La presencia de la Ballena en esta parte del litoral Cantábrico constituye hoy un hecho puramente accidental y anómalo.

2.° Dicho se está que es accidental.

3.° Su permanencia en estas aguas es, por lo común, muy corta: en ocasiones se la ve repetidas veces durante algunos días, y pescadores hay que aseguran haberlas visto por largo tiempo, y dicen que permanecen así todo el año: hecho no confirmado por la mayoría de los observadores.

4.° En general, son vistas durante el verano, en ocasión en que las lanchas se alejan de las costas á la pesca de la merluza, y la del bonito principalmente, que exige un gran recorrido en distintas direcciones.

5.° Su aparición es, para algunos marinos, debida á extravío, á causa de la persecución de que son objeto, ó á estar heridas, hecho que alguna vez se ha confirmado. Coincide aquella con la presencia de la anchoa, y pudiera ser debida á esta causa, principalmente para la especie conocida aquí con el nombre de Serón ó Seda, que es la que se ve con más frecuencia desde Marzo á Junio, y causa grandes estragos en aquella clase de pescados.

6.° En general es un solo individuo, aunque alguna vez, hace años, se han visto hasta diez ó doce juntos.

7.° Los pescadores nombran dos especies, Ballena y Serón ó Seda, y las distinguen por los surtidores de agua que arrojan: dos

la Ballena y uno el Serón. Este, según las noticias que dan, debe ser la especie de Cachalote, conocida en el Mediterráneo con el nombre de Mular.

8.° Las Ballenas vistas en esta costa miden de 14 á 15 metros, y algo menos los Serones.

9.° Aseguran se dejan acercar mucho por los botes, de lo que se infiere no es espantadiza.

10. En toda esta parte de la costa, por lo eventual de la aparición de las Ballenas en sus aguas, no hay una sola lancha dedicada á su pesca, ni existe en ninguno de sus puertos el material necesario para ello, si se exceptúa algún harpón de vetusta procedencia. Sin embargo, desde que se han armado buques de vapor para la pesca de altura, parece llevan á bordo el arpón moderno y demás necesario al efecto.

Sigue en su informe esta Comandancia refiriendo en extracto los datos que sobre la antigua pesca de la Ballena existen en el archivo del Ayuntamiento de Lequeitio, de los cuales dí noticia detallada en mi *Exploración Científica de las costas del Departamento del Ferrol*, de cuya obra parecen copiados.

La Comandancia de Vivero devuelve el interrogatorio, diciendo no poder contestarlo, por no ejercerse en su localidad la industria ballenera, ni haberse visto en sus aguas ninguna Ballena; y, sin embargo, tal carencia absoluta de noticias sobre el asunto no se comprende, estando enclavada entre las Comandancias de la Coruña y Rivadeo, que ambas contestan afirmativamente y de un modo detallado al cuestionario.

Pasando del litoral de Galicia al asturiano, la contestación que á mi interrogatorio da D. Alejandro Achez y Cifuentes, Comandante y Capitán del puerto de Rivadeo, cuyo celo en materias de pesca le valen todo nuestro aprecio, merece ser copiada por completo; pues, además de procurar responder á las preguntas, contiene noticias curiosas referentes á los cetáceos que se ven en aquellas aguas, que, si bien ofrecen dudas en la clasificación científica que hace, no carecen de importancia como datos.

Comandancia de Marina y Capitanía del Puerto de Rivadeo.

«Excmo. Señor: Dudando del alcance de la voz *Ballena* en el interrogatorio que ha tenido á bien dirigirme ese Centro, por el contenido de su pregunta sexta, que pudiera llevarnos á suponer que sólo se tratase de los *Sibbaldius*, en cuyo caso nada podríamos responder, puesto que ni nosotros ni los pescadores más antiguos recordamos haber visto en ella ninguna Ballena franca ó de vientre azufrado, nos inclinamos más bien á dar á dicha voz Ballena acepción más lata y generalizada, es decir, nombre genérico de todos los cetáceos cuya longitud excede de diez metros, por haber observado lo entienden así muchos hombres de mar á quienes hemos explorado con este motivo y creen comprendido en dicho interrogatorio al Xibarte ó Ballenato de estos pescadores, en cuya descripción están bastante acordes y es la siguiente:

»Una longitud media, apreciada en 16 metros; color oscuro en el lomo y blanco más ó menos sucio en la parte inferior; un respiradero (dudamos mucho no haya en esto algún defecto de observación) en la parte superior y posterior de la cabeza; aleta dorsal falciforme, situada en la medianía del cuerpo y de más de medio metro de longitud; cola ahorquillada y horizontal, lo que recuerda, á pesar de expresarse en términos tan vagos, á la Teroballena que designan los extranjeros con el nombre de *Nord-Caper*, y según los naturalistas frecuentan el golfo de Vizcaya á su regreso de la emigración común á la mayor parte de los cetáceos. De lo que no es posible dudar es que los vascongados fueron los primeros marinos que en el siglo XIV y XV equiparon buques para apresar estos gigantes de los mares, que se presentaban á menudo ante sus puertos, y que en 1372, ya conocida la brújula y estimulados por el éxito, se dirigieron hacia el Norte, penetrando en su persecución hasta las proximidades de la embocadura del río de San Lorenzo y costa de Labrador; que hasta en 1450 (en Burdeos) no armó buques con este objeto ninguna otra Nación.

»Conviene asimismo dejar sentado, para mayor inteligencia, que todos los interrogados, pescadores de larga práctica y buen criterio, conocen perfectamente á la verdadera Ballena, y han declarado unánimes que el Xibarto es, en general, algo más pequeño y tiene el hocico menos romo y abultado. Por lo que pudiera relacionarse con este asunto, consignaremos asimismo que abunda principalmente en la costa durante cierta época la vaca, que nosotros sospechamos, por sus pausados movimientos y tranquilas costumbres, sea el globicéfalo negro (*Globicephalus melas*) y no el orca marsopa (*orca gladiator*) como algunos pretenden; que abunda siempre extraordinariamente el delfín común, ó *Delphinus delphis*, tan perjudicial por perjudicar la pesca de la sardina hasta destrozar en algunos casos las redes; y, por último, la marsopa común (*Phocœna*), y algún soplador (*Tursiops*).

»Hacemos estas aclaraciones por las dudas en que nos sumieron ciertas divergencias que creímos notar en los interrogados, induciéndonos á sospechar particularmente que, bajo la denominación de Xibarte, comprenden, sin darse cuenta de ello, sólo al Peroballena, conocido por Nord-Caper, de hocico agudo (*Balœnoptera rostrata*) y sus similares.

»En la contestación de las preguntas hemos procurado condensar aquello en que hemos visto acordes el mayor número de los experimentados pescadores consultados, en esta forma:

»1.ª Accidental, más frecuente de Marzo á Mayo y en Septiembre y Octubre; muy escasa, aunque no para hacerse extraña en el rigor del invierno. Hay que tener en cuenta que en esta estación salen menos al mar y se alejan poco de la costa.

»2.ª No contestan.

»3.ª De paso, aunque hay la duda si son los mismos individuos los que aparecen al cabo de algunos días de no verse ninguno.

»4.ª Tienen entendido que en primavera y otoño.

»5.ª Algunos han considerado coincide con la presencia de la sardina, jurel, etc.

»6.ª Aunque llegan á estar dos y tres á la vista al mismo tiem-

po, la divergencia en sus movimientos hace creer no haya ninguna relación entre ellos.

»7.ª A su juicio constituyen una sóla especie.

»8.ª Unos 20 metros. Un Xibarte que apareció muerto hace unos seis años en aguas de Navia, midió 60 piés escasos.

»9.ª Mientras el mayor número asegura que no son espantadizas y pasan á ocho y diez metros de las lanchas y sería fácil lanzarles un arpón, alguno sostiene que cualquier golpe que se dé les hace sumergirse y no reaparecen á menos de una milla de distancia, quizás por confundir á dos especies parecidas.

»10.ª Ninguno, á pesar de haberles excitado repetidas veces esta Comandancia para que atajasen con redes la ría; cuando entran hasta sitio á propósito bandos de Delfines, ó que al menos tratasen de cerrarles con embarcaciones y procurasen obligarles á embarrancar, como hacen los pueblos del Norte, cuando se oían quejar de los daños producidos por la voracidad con que estos cetáceos se arrojan sobre la sardina enmallada, al costado mismo de las embarcaciones.

»Todo lo que tengo el honor de exponer á V. E. como resultado de su respetable comunicación de 17 de Abril último.—*Alejandro Anchez Cifuentes.*

»Dios guarde á V. E. muchos años.—Rivadeo Mayo 20 de 1886.—Excmo. Sr. Presidente de la Comisión central de Pesca.»

El contenido de este informe, por lo mismo que reviste pretensiones científicas, exige que se rectifiquen los conceptos equivocados que apunta, para que resulten más claras las noticias que contiene.

Es tan clara la pregunta sexta, que cualquiera entenderá que únicamente se refiere á si los individuos van aislados, ó por parejas los machos y hembras, ó éstas con su única cría, ó en manadas más ó menos numerosas, como lo hacen de ordinario los cetáceos, no refiriéndose á especies determinadas según supone el informante, al cual no se puede concebir la razón que le conduce para poder creer que sólo se trata de los cetáceos que llama *Sibbaldius.* Estos son un *Balænoptera* (*B. Sibbaldii*), que equivocadamente también cree sea la *Balle-*

na franca, en cuyo caso terminantemente dice: «que ni él ni los pescadores más antiguos de aquella región, recuerdan haber visto en ella á semejante cetáceo»; y esto debe ser así, porque la *Balœna mysticetus* de los naturalistas, á pesar de lo que algunas celebridades científicas han dicho, nunca avanza más acá del grado 64 de latitud Norte, y jamás penetra en el Atlántico al decir del profesor Van Beneden, que de esto se ha asegurado por las observaciones repetidas de los balleneros más prácticos. Este célebre cetólogo nos dice terminantemente en una publicación reciente (1887), que ha dado á luz sobre el cetáceo en cuestión, «que la *Ballena franca* ó *Balœna mysticetus*, visita periódicamente las mismas aguas, y habita en todo el casquete glacial del polo ártico, y pasando por el estrecho de Smith al mar de Baffin, visita al Este, como al Oeste, las aguas del Spitzberg, y del mar de Bering, por el estrecho del mismo nombre, siendo su límite meridional el septentrional de la Ballena de los vascos en el Océano glacial, y de la Ballena del Japón en el Pacífico».

De todo lo dicho resulta que en medio de la equivocada suposición cometida en el informe de los pescadores de Rivadeo, éstos confirman la no presencia de la *Balœna mysticetus* en nuestro litoral oceánico, como de antiguo se había creído por naturalistas de reputación científica, deduciéndose que la que periódicamente nos visita es especie diferente, la que d'Eschricht ha llamado *Balœna biscayensis*, que es el *Nord-Caper* de los balleneros holandeses, ó *Sletbag* de los antiguos pescadores de Irlanda, ó sea la *Sarde* de los franceses, según Du Hamel, cuya sinonimia vulgar y científica ha aclarado últimamente nuestro sabio colega Van Beneden.

Pero en medio de las dudas que dice la Comandancia y Comisión de pescadores de Rivadeo que les ocurrieron, sobre qué extensión podían dar á la voz Ballena, se decidieron á tomarla en la acepción más lata y generalizada entre ellos, considerando tal nombre aplicable á todos los cetáceos cuya longitud exceda de diez metros, por haber observado lo entienden así muchos hombres de mar á quienes consultaron con este motivo, creyendo comprendido en el interrogatorio al Xibarte ó ballenato de aquellos pescadores.

La carencia de conocimientos zoológicos sólo ha podido dar lugar á tal duda; pues, de otro modo, al hablar de Ballenas, hubieran comprendido que sólo se trataba de aquellos cetáceos cuya boca en el paladar está provista de anchas placas córneas, en su extremo deshiladas, que el vulgo conoce precisamente con el nombre de ballenas, y cuyo uso industrial es bien conocido. Son tales cetáceos realmente de gran talla, llegando su longitud á veces hasta 80 piés, poco más ó menos, aunque en algunos es más limitada, pero considerable siempre en los hasta hoy conocidos. Verdad es que también existen otros cetáceos de tamaño gigantesco que no son Ballenas; pues, lejos de tener su boca guarnecida de placas córneas en el paladar, tienen provisto el borde alveolar de la mandíbula únicamente de fuertes dientes. Tales cetáceos pertenecen á otro grupo distinto, que se llama de los *Ziphioidos* y cuyo tipo, *Physeter* ó *Cachalote*, también suele verse en nuestro litoral oceánico, y del Mediterráneo algunas veces.

Por la descripción que del Xibarte se da en el informe de los pescadores de Rivadeo, puede deducirse sea una *Balœnoptera*, probablemente la *B. Musculus*, que no es raro verla en nuestras playas del Oceano y del Mediterráneo; pero considerándola, como dice el informe, una *Pteroballena* ó Ballena con aleta dorsal, supongo quieran decir, no es admisible de manera alguna la referencia que hacen del *Nord-Caper*, que ya dejo dicho es la *Balœna biscayensis*, la cual carece de semejante carácter.

Pasando á las contestaciones dadas al interrogatorio, debo hacer notar que el decir accidental la aparición de las Ballenas en la costa de Rivadeo, no concuerda muy bien con fijar las épocas de Marzo á Mayo, y en Septiembre y Octubre, en que asegura la contestación primera aparecen allí, lo cual se confirma después en la cuarta respuesta, resultando de todo esto, que efectivamente las Ballenas visitan también aquella parte de nuestro litoral asturiano.

Comandancia de Gijón.

La contestación de esta Comandancia, con menos comentarios, es más precisa y categórica, concordando bastante con las respuestas que dieron los gremios ó sociedades de pescadores de Laredo y Castrourdiales á mi interrogatorio de 1870, cuando verifiqué la exploración científica marítima del Departamento del Ferrol, y nos dice:

1.ª Que, la aparición de la Ballena hace muchos años es fija por aquellas costas.

2.ª Que, si bien suele verse alguna que otra en los meses de invierno y primavera, su presencia es segura desde mediados de Junio hasta fines de Septiembre.

3.ª Que se instalan las Ballenas en los referidos meses en toda la extensión del litoral de la provincia, á distancia de 20 ó 30 millas de tierra.

4.ª Que la aparición y desaparición de las Ballenas queda contestada en la segunda respuesta.

5.ª Se ignora la causa de la aparición de la Ballena, pero coincide con la del bonito, siendo regla constante que al divisar en esos meses una Ballena es seguro que cerca anda el bonito.

6.ª Que se ven las Ballenas en grupos de dos y tres, las grandes, y algunas veces en corta extensión han llegado á verse cinco y seis. Los Ballenatos, ó sean las crías, se les ve en grupos separados.

7.ª Que los pescadores por eso suponen sea una especie dividida en dos, que distinguen á las grandes por Ballenas, y por Ballenatos á las pequeñas.

8.ª Que suponen, por lo que en su vista puede deducirse, tengan de 50 á 60 piés de longitud, si bien suelen presentarse algunas de mayores dimensiones.

9.ª Que no sólo no son espantadizas, sino que permanecen quietas aunque las lanchas pasen por su lado, pareciendo en ocasiones que están dormidas.

10.ª Que no hay pescadores que se dediquen á la pesca de esos cetáceos, pero, de crearse alguna compañía, es de suponer que en los primeros años obtendrían excelentes resultados.

Aquí, como confirmatorio del informe dado por esta Comandancia, copio la carta que, referente al asunto, me escribió nuestro distinguido naturalista malacólogo, D. Joaquín González Hidalgo, con fecha 16 de Agosto (1887), recién llegado á Madrid de las playas de Candás, donde, además de ocuparse en sus predilectos estudios, no olvidó los míos, recogiéndome noticias que le agradezco de veras.

«*Agosto* 16 de 1887.

»Sr. D. Mariano de la Paz Graells:

»Mi estimado amigo: Al abandonar el pueblo de Candás, á dos leguas de Gijón, donde hemos pasado un mes tomando baños de mar y descansando de tareas, he tenido ocasión de hablar con pescadores y otras personas de aquí respecto á las Ballenas, y adjunto le mando las noticias que he adquirido.

»Respecto á siglos pasados, gracias á la amabilidad del Párroco de ésta, D. Gregorio Díaz Bayón, he copiado los párrafos siguientes, de un extracto que existe en la parroquia de Candás, hecho de un libro antiguo que posee el Presidente de la Audiencia de Tineo, don Mariano Laspre.

«*Nos Abas, an sembla con ó Combento facimo pleito ó homenage con los homes de Abeyes Juan Berenguel, Bernardo Campa, etc., etc., que si bais á pesca de balena, habis dar* 22 *mrs. por ela (como canon á la Colegiata de Santa María de Anbase, del puerto de Pajares), si a balena non los balere, á bis dar ó tercio de la, e dos docenas de Pexjotas para calzas os mañeros (marineros), e que foron testes fulano, citano, etc.*

E aquí un significado par con los marineros y pescadores de la Vallena, y muy inmediatas a Antrellusa se ven en el dia los vestigios ó cimientos de los antiguos almacenes donde se delian ó derretian pa grasa de arder las Ballenas, cuyos grandes huesos

de pecho con los de bertebras de los Espinazos que serbian y sirben en las casas para tayos de asiento, hemos visto y aun poseemos por este gran armamento, Veneficio, utilidad en la grasa y valor que tenian las barbas de Vallena, y otras expediciones que marítimamente se hacían, se vehían sus natales y mas havitantes. »

»En el extracto no se indica la fecha del contrato, pero es anterior á 1650, por lo que después se relata.

»En cuanto á los tiempos actuales, los pescadores de Candás están acordes en que durante estos últimos diez años han aparecido, durante el verano, cuatro grandes Ballenas muertas: de una de las cuatro pudieron beneficiar la grasa, etc., mas no de las otras, ya por el estado del mar, ya por no poder remolcarlas.

»Las Ballenas vivas las ven constantemente, todos los años, á ocho ó diez leguas de la costa, durante los meses de primavera y verano; pero desaparecen por completo en el otoño é invierno. Son más frecuentes en los meses de *Mayo* y *Junio*, en los cuales algunos días vieron muchas, hasta treinta ó cuarenta; va disminuyendo su frecuencia en los meses siguientes, *Julio, Agosto* y *Septiembre*, hasta desaparecer por completo. Las temen por si en algún movimiento tropiezan con las lanchas y las vuelcan, y alguna vez las crías han estado dando vueltas alrededor de sus barcos.

»En los alrededores de la población debe haber enterrados muchos huesos de Ballenas, porque hace muy poco tiempo, al hacer una casa frente al muelle, en las excavaciones practicadas para los cimientos, aparecieron muchos de ellos, que luego tiraron por otros sitios. El Párroco me asegura que todavía existen en algunas casas, y él ha visto, los asientos hechos con las vértebras de las Ballenas.

»También se encuentran á ocho ó diez leguas de la costa Tiburones de 14 ó 16 pies de largo, ya por haberse enganchado alguno en los anzuelos de los pescadores, ya porque con frecuencia los ven apoderarse de los bonitos que ya están prendidos en el anzuelo.

»Algunas veces ven aparecer entre las Ballenas unos *peces enormes*, casi tan grandes como ellas, que traen en la cabeza un bulto

muy grande, y que corren con mucha rapidez. No he podido adquirir más datos que estos, porque los tienen un miedo horroroso, ya por lo que les impone esa gran masa, ya porque dicen que en cuanto aparecen siguen inmediatamente los grandes temporales. Así, tan pronto como los ven, vuelven sus barcos en dirección á tierra, y varias veces les ha sorprendido el temporal antes de tomar puerto. Yo me he preguntado si serán Cachalotes por el tamaño [1], el aparecer con las Ballenas, y ese gran bulto ó prominencia que ellos dicen llevan sobre la cabeza.

»También cogen algunas veces Delfines, á que dan el nombre de *Calderones*, y yo los he visto desde el puerto saltar y zambullirse durante largo tiempo.=*Joaquín González Hidalgo.*»

Comandancia de Santander.

Casi de ninguna importancia es la contestación de esta Comandancia, que apenas tiene noticias del asunto de que se trata, pudiéndose suponer, con razón sobrada, que sólo han sido consultados los pescadores de la localidad, como dice, los cuales ejercerán su industria dentro de la misma ría, porque de otra manera ¿cómo no habían de haber visto las mismas Ballenas que encuentran periódica y constantemente, en épocas determinadas, los pescadores de Santoña, Laredo, Castrourdiales y demás distritos de esta Comandancia, que ya en el año 1870 me informaron lo que consigné en mi exploración científica?

A la pregunta primera, responde que los pescadores de aquella localidad saben que sólo por el año veintitantos, sin que puedan fijar la época, varó un Ballenato en la costa de San Pedro del Mar.

[1] El encontrar los pescadores, que han informado á mi amigo Sr. Hidalgo, al que llaman pez, mezclado entre las Ballenas, me hace sospechar sea la *Orca gladiator*, que las persigue de muerte y de un modo feroz. Su longitud alcanza más de 16 piés, y nada con una velocidad admirable, como he tenido ocasión de verlo navegando por las mismas costas asturianas.

La contestación á la segunda, dice que, no teniendo época fija, ignora el tiempo de permanencia, y de esto se deduce ya que, con época fija ó no, se presentan las Ballenas.

A la tercera y cuarta preguntas no se contesta nada, y de la quinta dice que se desconocen las causas que contribuyen á su aparición; y de esto lógicamente se deduce que, en efecto, hay aparición de Ballenas; y como de todo lo que después dice se ve que no se han fijado los pescadores de Santander en nada referente á Ballenas, confiesan en las restantes contestaciones su ignorancia en el asunto. Súplase, pues, esta falta con la contestación que me dieron en 1870 los gremios de Pescadores de Laredo y Castourdiales, cuyos distritos marítimos pertenecen á la Comandancia de Santander, con lo cual queda demostrado que en el litoral de esta provincia, como en las demás que hemos visitado, las Ballenas se presentan todos los años en las épocas señaladas por estos pescadores, agremiados en número considerable, pues no bajan de 700 los de la asociación de Laredo y los de Castrourdiales.

No creyendo suficientemente bien informada del asunto á la referida Comandancia, he consultado con los patrones pescadores de sus costas inmediatas, hasta Santoña, por medio del Director de la Compañía Ostrícola de Santander y Santoña, D. Arsenio Igual, que me contesta diciendo:

«Que la Ballena aparece en dicha costa á principios de Junio, y desaparece á fines de Octubre.

»Que en estos últimos años se presentan en más abundancia en dicha época, y como es raro verla en otras que en la citada, se la supone de paso.

»Que se atribuye su aparición al pasto que hallan y templanza de las aguas, viéndoselas siempre rodeadas del bonito, sardina y multitud de pequeños peces, por lo que son un anuncio seguro de abundante pesca, la que ellos aprovechan.

»Que por lo regular se presentan aisladas ó apareadas, y, aunque pocas veces, las han sorprendido unidas macho y hembra, levantadas como un árbol sobre el mar á bastante altura.

»Que suelen medir de largo de 16 á 20 metros, con un ancho de 3 ó 4.

»Que nadie se ocupa en aquellas costas de su pesca.»

Tales datos están en más armonía con los suministrados por otros distritos de la misma Comandancia: las de Laredo y Castrourdiales.

Comandancia de Bilbao.

Los informes de la Comandancia marítima de Bilbao, que comprende la provincia de Vizcaya, confirman, como los anteriores, la presencia de los grandes cetáceos en sus aguas, pues dice aquella Junta de Pesca que de los informes dados por los pescadores de su provincia, resulta:

1.° Que la presencia de la Ballena en aquella parte del mar cantábrico, es un hecho accidental.

2.° Que, según unos, su permanencia es corta, y que durante algunos días se las ve repetidas veces; al paso que otros pescadores aseguran que se estaciona largas temporadas, que duran casi todo el año.

3.° Que en general son vistas durante el verano, cuando las lanchas se alejan de la costa para la pesca de la merluza, y sobre todo del bonito, que exige un gran recorrido en distintas direcciones.

4.° Que para algunos su aparición es debida á la persecución de que han sido objeto, pues se ven algunas heridas; pero para otros es la venida de la Anchoa, principalmente para la especie que llaman aquellos pescadores Serón ó Seda, que hace gran estrago en dichos peces.

5.° El Serón ó Seda es un Cachalote, pues dicen aquellos pescadores que, en vez de dos surtidores de agua que echan las Ballenas, el Serón sólo echa uno, y siendo de dicha opinión aquella Junta de Pesca, le refiere al que en el Mediterráneo llaman pez Mular.

6.° Que en general suelen verse aisladas, pero que algunas veces se ven hasta 10 y 12 juntas.

7.° Que las Ballenas que allí ven suelen tener de 14 á 15 metros de longitud, y que los Serones son algo más cortos.

8.° Que no son espantadizas, pues se dejan acercar mucho de los botes ó lanchas.

9.° Que en todo aquel litoral no existe ni una sola lancha ballenera, ni aparejos para tal pesca, á pesar de haber sido en pasados tiempos célebres pescadores de Ballenas: tanto, que en el archivo del Ayuntamiento de Lequeitio existen escritos que remontan al 1381, ó sea cinco siglos cumplidos, en los que se refiere el número de Ballenas que se cogían. Desde el 1781 al 82 no constan ya en dicho archivo noticias de Ballenas capturadas, pudiendo deducirse que dejó de ejercerse tal pesca en aquellas aguas, por ir á practicarla á otros sitios, como se infiere de un documento de 1780, en el que se manifiesta no había marineros en Lequeitio por haber ido á la pesca de la Ballena; cuyo dato, con una diferencia de diez años, consigné en la página 282 de mi *Exploración científica de las costas del Ferrol.*

10. Según en su informe manifiesta la Comisión provincial de pesca de Bilbao, parece que hoy los vapores de pesca que existen llevan el arpón moderno y demás pertrechos.

Comandancia de San Sebastián.

Las contestaciones al interrogatorio que esta última Comandancia marítima del Departamento del Ferrol da es la siguiente:

1.ª Debe considerarse accidental, pues si bien en algunos años se las ve á unas 60 ú 80 millas al NO. de la costa, en otros no se las ve.

2.ª Se ha notado que su aparición coincide regularmente en la primavera y otoñada, cuando tiene lugar la de los grandes cardúmenes de anchoa y sardina.

3.ª Es de suponer que sean de paso, puesto que fuera de las épocas enunciadas en la segunda respuesta, deja de notarse su presencia.

4.ª Queda contestada esta pregunta con lo que se responde á la segunda.

5.ª La coincidencia que se indica en ésta hace suponer que su aparición, simultánea con los citados cardúmenes, da origen á la presunción de que se mantiene de éstos ó de los infusorios de que á la vez deben alimentarse aquellos, puesto que hay autores ictiologistas que afirman que cetáceos tan colosales se nutren únicamente de seres microscópicos.

6.ª Regularmente se las ha visto por parejas, y raras veces con crías: casi nunca en número mayor que unas dos parejas.

7.ª Hánse notado dos especies de las llamadas Ballenas francas, que se las divisa á largas distancias en el horizonte por el chorro que lanzan de los resuellos, elevándose á varios metros de altura, y de las que pertenecen al género de los Rorcuales, que los balleneros distinguen con el nombre de Jorobadas (*Humphack*) [1], que no las persiguen porque tienen la desfavorable condición de irse á pique en cuanto mueren, y no sobrenadan, como se explicará al responder á la décima interrogación.

8.ª De ambas especies han solido verse de más de 20 metros de largo, con un diámetro de cuatro metros en la parte más grande del cuerpo.

9.ª No son espantadizas, dejan aproximarse con facilidad, pero huyen en cuanto se sienten heridas.

10. No existen pescadores en la verdadera acepción de esta palabra en la localidad, dedicados á la pesca de la Ballena ni de otros cetáceos. Unicamente, cuando alguno de ellos ha aparecido rozando contra las peñas de la costa, como ocurrió en los dos últimos años, salen á tentar fortuna algunas traineras provistas de arpones, pero augurando las remotas probabilidades de éxito, pues más de una vez, en una larga serie de años, se ha presenciado que Ballena arponeada en buena disposición no pudo cobrarse porque tendía á internarse en la mar, viéndose las lanchas obligadas á cortar las

---

[1] Es la *Megaptera boops.*

amarras del arpón, y perdiéndola para no tener más noticia de la misma.

Termina el informe diciendo que hace dos años, en 1885, desde el cabo Iger al Machichaco, hubo dos grandes Ballenas, recorriendo aquellas aguas más de dos meses y medio, las que al fin fueron muertas por la tripulación de uno de los vapores de la flotilla de pesca, de D. Ignacio Mercader, que va provisto del arcabuz norteamericano, inventado para matar los grandes cetáceos con balas explosivas [1], apareciendo después de algunos meses corrompidas en la superficie de las aguas, sin poder aprovecharlas [2].

Ayudantía de Lequeitio.

Siendo este puerto de pesca uno de los que en el golfo de Vizcaya más fama tuvo en la ballenera, y cuyos marineros hoy mismo pasan todo el año engolfados en el mar cantábrico, ejerciendo su

---

[1] De esta arma traje yo un modelo en 1875 para el Museo de Pesca del Ministerio de Marina.

[2] Mientras estaba escribiendo estas líneas, en *El Imparcial* del 6 de Agosto de 1887 leí la siguiente noticia:

«En la madrugada del martes, la tripulación del vapor de pesca, *Mamelena*, número 4, que se dirigía á San Sebastián, fué sorprendida á 16 millas de la costa por un choque formidable que la llenó de terror.

»Los marineros se creyeron en peligro de perecer instantáneamente; pero, repuestos del susto, vieron aparecer sobre la superficie del agua un colosal cetáceo, que se supone una enorme Ballena que se hallaba dormida, y cuyas dimensiones excedían en largura á los 100 piés de quilla del *Mamelena*.

»Sintiéndose mal herido el tremendo cetáceo, dió dos coletazos á cual más terribles, haciendo con el primero retemblar el vapor, y elevando con el segundo una montaña de agua, que excedió á la altura de los mástiles y anegó la cubierta hasta la altura de su obra muerta.

»Se cree que la Ballena ha recibido una herida mortal con la furiosa embestida, que torció el branque y contrabranque del barco, obligando á sus dueños á que entre inmediatamente en carena.

»Este nuevo y recientísimo hecho, es otro dato que confirma la existencia de la Ballena en nuestra Fauna marina oceánica, de la cual se suponía borrada.»

peligroso oficio, circunstancia por la que nadie como ellos puede cerciorarse con más seguridad del asunto de mi cuestionario, creí conveniente dirigirme al Ayudante de marina de dicho distrito, Don Melchor Pérez, quien después de consultar con los Alcaldes de mar de su jurisdicción y los de la de Bermeo, contesta en los siguientes términos, con fecha del 2 de Noviembre de 1886:

Preguntas y respuestas.

«1.ª La aparición de la Ballena en este litoral, ¿es fija ó accidental?

Generalmente es fija, aunque suelen verse en diferentes épocas del año.

2.ª ¿Siendo fija, permanecen todo el año, ó sólo en determinada estación?

Alguna que otra casi permanece todo el año, pero lo común es que desaparezcan después de los meses de Julio y Agosto.

3.ª ¿Son de paso, ó se instalan en una extensión de mar donde se las suele encontrar fijas hasta que emigran á otras regiones?

Son de paso, pero en su época suele encontrárselas á 20 ó 30 millas de la costa.

4.ª ¿En qué época del año verifican su aparición y desaparición?

Aparecen en los meses de Julio y Agosto, después de cuyos meses suelen emigrar.

5.ª ¿A qué causas puede atribuirse la aparición de las Ballenas en este litoral?

A la aparición de la Anchoa.

6.ª ¿Vienen aislados los individuos, apareados por sexos, ó las madres con las crías, ó en número mayor ó menor, como suelen hacer otros cetáceos?

Generalmente apareados, pero suelen verse también grupos.

7.ª ¿Es una sola la especie de Ballenas, ó ven esos pescadores otra ó más?

Son dos especies: una, la Ballena, y otra la llamada *Seda,* siendo ésta la más visible.

8.ª ¿Qué magnitud máxima suelen tener?

De 50 á 60 piés de largo, y de 12 á 18 de ancho.

9.ª ¿Son espantadizas al aproximárseles las lanchas de los pescadores, ó se dejan acercar sin huir?

Se dejan acercar de tal manera, que muchas veces se hallan en peligro las lanchas, porque vienen dos de ellas.

10. ¿Existen pescadores en la localidad dedicados á la pesca de la Ballena ú otros cetáceos?

Nadie se dedica, y no se hace ninguna pesca de esta clase.»

Bilbao y San Sebastián son la residencia de los centros oficiales de nuestras dos provincias marítimas vascas, cuyos pescadores, en el asunto de que tratamos, fueron los que más renombre alcanzaron de hábiles, valientes y atrevidos arponeros, y de ser los inventores y maestros de la pesca ballenera, que, como los historiadores aseguran, tuvo su origen en el golfo de Vizcaya, ó de Gascuña, como otros le llaman, apoyándose dichas opiniones hasta con pruebas materiales que aún subsisten y vemos conservadas en los escudos y sellos de las Casas Consistoriales, y hasta de algunos particulares, vecinos de varios pueblos del litoral cantábrico; tales como Castrourdiales, Lequeitio, Bermeo, Ondarroa, Zarauz y Plencia, cuyos dibujos reproduzco en este escrito, y me han sido proporcionados por el Director del Instituto Vizcaino de segunda Enseñanza, Don Fernando Mieg, Vocal naturalista de la Comisión de Pesca de la provincia de Bilbao, y muy querido amigo y discípulo, que en ocasiones se presta á facilitarme las noticias que para mis variadas tareas científicas le pido, haciéndose acreedor á todo mi agradecimiento. También son pruebas materiales los sitios donde estuvieron las que aún llaman Atalayas, desde donde, como hoy se hace en nuestras almadrabas, llamadas de vista, para descubrir el arribo ó llegada de los Atunes, se colocaban los vigías para avisar la aparición de la Ballena en la costa. Sónlo igualmente las grandes tinajas

que de cuando en cuando se han encontrado enterradas en los sótanos ó bodegas de los edificios antiguos arruinados, al tratarse de reedificarlos, cuyas vasijas, sin que quede duda alguna, por lo fétidas y grasientas, debieron servir en tiempos remotos para depositar la grasa ó aceite de arder, que así se llamaba al de Ballena, cuyo destino era el del alumbrado con candiles en las casas pobres de las aldeas, alumbrado fétido que aún alcancé en mi niñez y ya ha desaparecido. En el Instituto Asturiano existe un cuadro que representa la casa en que se hacía la operación de derretir la grasa de las Ballenas, y que por un descuido se había incendiado la caldera, pidiendo socorro la mujer para apagarla: es del 1695. Pruebas de la misma naturaleza pueden ser consideradas los vestigios de los edificios llamados *Cabañas*, especie de almacenes grandes, donde los pescadores agremiados guardaban sus utensilios para la pesca ó caza de las Ballenas: tal, los cabos y arpones, de los que aún en Ondarroa se conservan algunas muestras, y las calderas para derretir el lardo. Y, por fin, lo son irrecusables los restos esqueléticos que, dispersos, se encuentran en varios puntos de la costa, donde he visto emplear los cuerpos de las vértebras como taburetes, y llamar costillas de Ballena á las mandíbulas, que me han servido para determinar las especies de que procedían. De todo esto podrá asegurarse el que, como yo, quiera recojer noticias que aún recuerdan los ancianos pescadores, ó por tradición las han aprendido los habitantes de San Sebastián, Pasajes, Irún, Fuenterrabía, Motrico, Zumaya, Zarauz, Ondarroa, Bermeo, Mundaca, Plencia, Guetaria, Lequeitio, Castro-urdiales, Laredo, Santoña, Santander, Gijón, y en general los de casi todos los puertos de pesca del litoral cantábrico-gallego, donde las he oído.

En dichos sitios, repito, es donde pueden adquirirse los datos más positivos, no sólo de lo que se recuerda de la antigua pesca ballenera, sino de lo que hoy mismo observan los pescadores sobre la aparición de los balenidos en sus aguas jurisdiccionales, entre las que, como participé á mi sabio amigo Van Beneden, reina ahora admirable paz y concordia, y tal que los primeros esperan con impaciencia la perió-

dica llegada de tan gigantescos huéspedes, por ser el anuncio seguro de la próxima costera de sardinas, albocartes y bonitos.

Termino aquí el relato de las contestaciones oficiales dadas al interrogatorio mío sobre cuestiones balleneras por las Comandancias de Marina de los Departamentos de Cádiz y Ferrol, que no sin fundamento esperaba serían confirmatorias de las observaciones consignadas hace diez y ocho años en mi *Exploración científica del litoral oceánico cantábrico-gallego*, y como complemento añadiré la Memoria manuscrita que el Vocal naturalista de la Comisión provincial de Pesca de San Sebastián remite como informe suyo, y por lo mismo lo copio tal cual está redactado, aplaudiendo el interés que toma en el asunto y agradeciéndole la descripción que hace del esqueleto de la *Balœna biscayensis* que existe en el Instituto de San Sebastián, el que, como dejo dicho, es el tercero armado que existe en los Museos de Europa.

LA PESCA DE LA BALLENA EN EL LITORAL VASCONGADO

POR

DON CÁNDIDO RÍOS Y RIAL, *Catedrático de Historia Natural en el Instituto de 2.ª enseñanza de Guipúzcoa y Vocal de la Junta de pesca de la misma provincia.*

La pesca de la Ballena en el litoral vascongado.

Que los pueblos deben permanecer fieles á las tradiciones respectivas á industrias antes ejercidas, tratar de mejorarlas poniéndolas en armonía con los modernos adelantos de la ciencia y del arte, y crear otras nuevas, á fin de no desmerecer ante la historia del progreso, para que no se diga que los hijos se han dormido en los laureles conquistados por los padres mediante el trabajo de la inteligencia y el de las manos y se atribuya la decadencia á holgazanería intelectual

y material, es una verdad que alcanza la conciencia de todos y hasta el sentido común, y que como tal debiera tenerse más en cuenta de lo que ordinariamente sucede. Causa dolor volver los ojos á la historia de nuestra patria y ver en ella ramas de la actividad industrial, ayer pujantes y florecientes, hoy marchitas y de difícil, cuando no incapaz, ulterior desarrollo; y el dolor es aún más agudo cuando al contemplar alguna de ellas se la ve privada del jugo de la vida y que no figura más que como simple recuerdo histórico, ó quizá como tradición que se va desvaneciendo con el tiempo. Los que no son indiferentes ante el bienestar y la prosperidad del país que los vió nacer; los que comprenden que una industria muerta equivale á un manantial agotado para el Erario y la Ciencia; los que, en fin, al pulsar cualquiera de las múltiples arterias de España, sentirían ensanchárseles el corazón de noble orgullo viéndolas todas henchidas de vida, todos esos no pueden menos de estremecerse de tristeza y desaliento al notar que alguno de esos vasos ya no late, que ha perdido la sangre que antes le vivificaba.

Una de esas arterias, ya privada de vida, cuya pérdida debieran llorar todos los verdaderos amantes de las glorias de la patria, es precisamente la pesca de la Ballena en las costas del país vascongado, antes tan floreciente, que constituía una de las principales fuentes de riqueza de estas provincias, y ahora abandonada por completo y reducida á simple recuerdo, conservado en la historia y los blasones de algunas casas de los pueblos litorales. Muy pocos desconocerán la alta importancia de esta pesca: todos saben que en Inglaterra, Escocia, Suecia, Noruega, Dinamarca, Holanda, etc., se tripulan barcos con la gente más arriesgada y mejor marinera, para la persecución y pesca de los mamíferos acuátiles, principalmente de los grandes cetáceos (Ballenas, Balenópteros ó Rorcuales, Cachalotes, etc.); y nadie ignora que una Ballena apresada equivale á un gran botín, que, á la par que enriquece, da testimonio del valor y arrojo de los que le han conseguido. Ninguno de los mamíferos que habitan las aguas existe que no ofrezca múltiples utilidades: se aprovecha la grasa, siempre muy abundante debajo de la piel y en la proximidad de las vísceras,

la carne, los huesos, dientes, todas las partes orgánicas en general, sin exceptuar la misma sangre; de todo se saca partido, si se lo somete á la dirección de una mano inteligente y activa; porque, prescindiendo de la grasa, cuyo uso todo el mundo conoce, la carne ó se emplea como alimento [1] ó se utiliza para abono, muy rico en materias nitrogenadas; los huesos, si son compactos, sirven para la construcción de mil objetos; si blandos ó esponjosos, para convertirlos en gelatina, y es un abono muy útil á la agricultura, puesto que en ellos abunda el fosfato de cal, tan necesario á la vegetación; de los dientes se aprovecha el marfil; la piel y las paredes de la masa gastro-intestinal, ó se reducen á materia gelatinosa, ó, si ofrecen la resistencia necesaria, se trasforman aquella en cuero, y éstas en pergamino; las demás vísceras pueden conservarse, enterrarlas después mezcladas con cal, y obtener de este modo una tierra muy rica en materias nutritivas para los vegetales; de la sangre pueden obtenerse varios productos importantes, entre ellos el azul de Prusia. Iríamos muy lejos si hubiésemos de enumerar detalladamente las diversas é importantes utilidades que pueden obtenerse de las diferentes especies de mamíferos marinos; baste recordar que una Ballena de 20 metros de largo y 78.400 kilogramos de peso, da próximamente 33.600 de grasa, y 1.680 de sustancia córnea, que en conjunto representan un valor de unas 300.000 pesetas.

Exigiendo la pesca de los grandes cetáceos, señaladamente la de la Ballena y el Cachalote, amén de excelentes barcos, marinos inteligentes é intrépidos, por ser inherentes á ella azares y peligros de diversa índole, no es extraño que haya tantas naciones que se disputen la gloria de haber sido los primeros que se lanzaron al mar en persecución de seres tan codiciados. A decir verdad, difícil es decidir semejante polémica, en que están empeñados aún los historiadores de los diferentes pueblos, ni seremos nosotros quienes pretendamos inclinar la balanza; empresa es esta que requiere gran copia de

---

[1] Sabido es que en los pueblos del Norte se come la carne de muchos pinípedos y cetáceos, principalmente la de los individuos jóvenes.

datos y testimonios, de que hoy por hoy carecemos. Mas, si no es fácil demostrar quién haya sido la primera nación que envió sus hijos á los mares del polo con tan laudable fin, en cambio puede hacerse ver que los vascos ejercieron la pesca de la Ballena en tiempos bastante remotos, y que llegó á constituir una de las artes de mayor importancia en los puertos que circunda el golfo de Vizcaya; arte que decayó cada vez en mayor escala, hasta desaparecer por completo.

Varios son los datos tradicionales é históricos que comprueban este aserto. En la mente de los habitantes de los pueblos de Fuenterrabía, Guetaria y Motrico, se conserva todavía bastante fresca la noción de que sus antepasados se dedicaban á la pesca de la Ballena; que solían perseguir este cetáceo, no sólo en los mares lejanos y próximos al polo, sino también en las inmediaciones de la costa cantábrica; idea que se halla robustecida por los escudos de armas de los respectivos pueblos, de los cuales el primero ostenta un navío con Ballena aferrada en su costado; el segundo, otra ya arponada; y el tercero, otra en el mismo estado, y á los marineros en actitud de herirla nuevamente desde el esquife y en el momento de producir el animal el conocido salto de agua. En varias casas de los citados pueblos y el de Zarauz se ven escudos cuyos emblemas se refieren á la pesca de la Ballena antiguamente ejercida: entre estas viviendas de antiguo origen cita el benemérito historiador de Guipúzcoa, D. Nicolás de Soraluce y Zubizarreta [1], una existente en la villa de Zarauz, calle de Azara, núm. 13, cuyo frontis tiene en el dintel de la puerta una inscripción, en su mayor parte ilegible, al parecer de letras del estilo ó tipo de letra de imprimir del siglo XVI, y en su parte izquierda una Ballena arponada, cuya cuerda arrastra á una lancha en que se ven representados dos hombres. Datos de análoga importancia ofrecen otros pueblos litorales de aquende y allende el Bidasoa, especialmente los primeros, entre los que merecen mencionarse Lequeito y Bermeo.

---

[1] Véase su *Memoria del origen y curso de las pescas y pesquerías de Ballenas y bacalaos*, etc., Vitoria, 1878, de donde tomamos importantes datos.

Los historiadores, al ocuparse de las provincias Vascongadas, se manifiestan también conformes en admitir que desde muy antiguo se ejerció aquí la pesca de la Ballena, y que llegó á constituir una de las principales industrias del país. Oigamos lo que á este tenor dice el Dr. D. Lope de Isasti en su *Compendio historial de la M. N. y M. L.* provincia de Guipúzcoa, publicado el año 1625. «No contentos con lo de la tierra, van cada año los guipuzcoanos con muchas naos de los puertos comarcanos para Terranova, región frigidísima septentrional, y cuasi inhabitable por las muchas y grandes nieves y heladas; resistiendo con admirable ánimo, llegan, navegando por el mar Océano 446 leguas, á la costa que llaman de Bacallaos, partiendo por el mes de Marzo y Abril, y volviendo por Septiembre y Octubre cargados del pescado bacallao, que descargado en el puerto del Pasaje se lleva á la villa de San Sebastián, de donde, etc.» Y luego más adelante dice: «Van también á esta región de Terranova por grasa, llamada comunmente de Ballena por hacerse del unto y grosura de las Ballenas derretidas en calderas. Hay en aquella costa de la mar abundancia de estas Ballenas, que pasan de una parte á otra», etc. El Dr. D. Lope de Isasti describe á su manera los habitantes del polo Norte; los divide en dos géneros: *esquimaos* y *montañeses*; dice que los primeros son inhumanos, muy diestros en el manejo del arco y la flecha, y que comen carne humana; «los segundos les dan aviso cuando vienen los otros males». Habla de lo peligroso que entonces era la pesca de la Ballena en Terranova, motivo por el cual los vascos se dirigieron á la costa de Noruega, más abundante en tales cetáceos, y observa que «á algunos que fueron allá con sus navíos les fué bien al principio, y á otros que fueron después, por la contradicción que hallaron, les fué su perdición.» Después de describir minuciosamente la manera de practicar la pesca de la Ballena con arpones y chabalines, dice que las Ballenas grandes eran aprovechadas para grasa, y las jóvenes las guardaban en salmuera para comida de los franceses; por último, añade: «Y también entra acá la lengua, que tiene mucha sustancia, sino es que se presente á alguna iglesia devota por costumbre, como en la villa de San Sebas-

tián, que se da á la Cofradía de San Pedro, y en Guetaria á la fábrica de la iglesia; esto es, en las que matan en la costa de Guipúzcoa de que se dirá luego. Y es de notar que con estar descubierta la navegación de Terranova, y ser manifiesto el mucho provecho que de ella redunda sobre los de esta provincia, no otros algunos osan ir allá. De esta grasa que traen se abastecen algunas tierras de España, particularmente las de Navarra y Campos, para alumbrarse y labrar paños, y para algunas enfermedades del ganado, de que han hecho experiencia y se han hallado bien. Llévase por mar á Flandes, Inglaterra y otras grandes provincias», etc. El ilustrado y laborioso escritor D. Nicolás de Soraluce y Zubizarreta, aduce en su interesante trabajo, de que antes hicimos mérito, datos y documentos [1] que tienden á demostrar que la pesca de la Ballena se ejerció en las provincias Vascongadas desde el siglo XII hasta principios del XVII; que llegó á su apogeo en los siglos XIII, XIV y XV, y que ya en el XVI se hallaba en decadencia; pretende probar más, á saber: que los vascos fueron en los lejanos siglos los únicos pescadores de Ballenas, y, por consiguiente, los primeros que iniciaron industria tan importante. Hay, en efecto, tanto en su citada Memoria como en su *Historia general de Guipúzcoa*, publicada el año 1870 en Vitoria, datos muy dignos de mencionarse y tenerse en cuenta, pues si bien no puede decirse que tengan el valor de pruebas tan contundentes que introduzcan en el ánimo del lector la firme convicción de que efectivamente los vascos fueron, cuando menos, los primeros europeos que se lanzaron al mar con el fin de perseguir y dar caza á las Ballenas, y, por lo mismo, los verdaderos inventores de los utensilios necesarios para el ejercicio de industria tan lucrativa, tienen, sin embargo, el suficiente para hacer creer á cualquiera desapasionado que ésta es antiquísima en España y que fué ejercida principalmente por los ha-

[1] Cualquiera que se tome la molestia de leer la Memoria del Sr. Soraluce acerca de la pesca de la Ballena, no podrá menos de admirar su mucha erudición é infatigable celo en buscar datos de toda especie: trabajó como hijo amantísimo de su país, y éste le deberá siempre un grato recuerdo.

bitantes de la costa cantábrica en grande escala. Entre los documentos que cita el Sr. Soraluce en su Memoria, merecen mencionarse los siguientes: 1.° el célebre *Fuero* de San Sebastián, del año 1150, expedido por el Rey Sancho el Sabio, de Navarra, y las Ordenanzas de comercio marítimo y tarifa de derechos de hostelage, de tránsito y de naves, en que se habla de las *barbas de Ballenas*; 2.° la Cédula del Rey Fernando III de Castilla, el Santo, expedida á favor del Concejo de Zarauz, año 1237, en la que se hace mérito de la entonces ya antigua *pesca de Ballenas*: 3.° un documento de la villa de Guetaria, en el cual consta que en la primera mitad del siglo XIII se consideraba de antigua ley el dar al Rey la primera Ballena que se pescara cada año, de la que el Rey más tarde hizo donación de la mitad al pueblo, cediéndosela últimamente en totalidad para reparación de muelles, cercas y guardamares; y 4.° *los ocho libros de Fábrica*, que se conservan en la villa de Lequeito y que datan desde 1510.

Por lo que hace á la pesca de la Ballena ejercida en la costa cantábrica, hay también datos irrecusables que prueban, además, que entonces era mayor el número de cetáceos que en determinadas épocas visitaban nuestros mares del Norte. Para convencerse de ello basta consultar la historia de cualquiera de las dos provincias que lindan con el golfo de Vizcaya. En el Compendio historial antes citado se encuentra una noticia importante y curiosa bajo este concepto: he aquí su texto: «Algunos marineros de Guipúzcoa, de las villas de Orio, Zarauz, Zumaya, Deva y Motrico, por no ir en tan larga navegación y de tanto riesgo á Terranova, acostumbraban ir cada año por el mes de Octubre á la costa de Vizcaya y Asturias á esperar las Ballenas que pasan en el invierno á luengo de la costa; y viéndolas, van luego con sus esquifes é instrumentos con mucha presteza y las matan, y traídas á puerto les sacan la grasa é hinchen muchas barricas y vuelven á sus casas por Marzo bien aprovechados. Esto es demás de las que matan los que quedan en sus propias tierras, que tienen particulares atalayas». Noticias de índole análoga se encuentran también en la *Historia general de Guipúzcoa*, y en la *Memoria acerca del origen, curso de las pescas de Ballenas y de bacalaos*, etc.,

escritas y publicadas en Vitoria por el Sr. Soraluce, respectivamente los años 1870 y 1878, en el último de cuyos trabajos hay una nota, en que se dice que, al reedificar la ciudad de San Sebastián por haber sido incendiadas sus nueve décimas partes el año 1813, se encontraron gran número de tinajones muy grandes, enterrados en los pisos bajos; el mismo hallazgo se había verificado ya hacia el año 1770, cuando el Marqués de Grandas transformó en labrantíos los juncales del barrio del Antiguo. El Sr. Soraluce considera como muy probable que los últimos tinajones dataran después de la *Ordenanza municipal* del año 1415 [1], en la que se ordenaba que en adelante no se derritiera la grasa de Ballena en el interior del casco de la entonces villa de San Sebastián. He aquí los términos en que está redactada dicha Ordenanza: «Otro sí: Ordenamos que qualquier que dentro de la cerca de esta dicha villa ficiese lumerá, que pague por cada vegada que ficiere la dicha Lumerá», etc. [2]

El Sr. Soraluce lamenta, y no sin mucha razón, el que hayan desaparecido las atalayas para observar la aparición de las Ballenas y dar inmediatamente cuenta de ello. Tales observatorios serían en efecto de mucha ventaja, no sólo bajo el punto de vista de la industria, sí que también bajo el de la ciencia zoológica; por medio de ellos no hubieran pasado desapercibidos muchos de esos cetáceos, que á la par que enriquecerían al industrial, ilustrarían al sabio con su organización y las manifestaciones de su vida; con ellos hubiera adquirido más luces la geografía zoológica para precisar el área de dispersión de esos seres. No hay que dudarlo: la ciencia y la industria están tan estrechamente unidas entre sí, que lo que gana la primera lo aprovecha la segunda; y al contrario, el daño ó provecho que reciba la una necesariamente ha de reflejarse en la otra.

Si bien no puede negarse que la pesca de la Ballena no podría ejercerse hoy en la misma escala en la costa cantábrica que en tiempos pasados, por haber disminuido considerablemente el número de

---

[1] Véase la pág. 31 de su Memoria, nota 1.ª

[2] Loco citato.

cetáceos que se aproximan á nuestras costas, pudiera, no obstante, continuar ejerciéndose en los mares, á donde probablemente, por efecto de la excesiva persecución de entonces, se han replegado dichos séres, como en la costa de Groenlandia, Spitzberg, etc. Y cuenta que el Gobierno y las autoridades en general ganarían mucho fomentando por todos los medios posibles tal industria, puesto que, además de las nuevas cantidades que ingresarían en el Tesoro, saldrían de ella marinos intrépidos, con que podría contar España en caso de guerra.

No sólo en la costa cantábrica, sino también en la galáica, nada se perdería con que aun hubiese atalayas, para en determinadas épocas del año observar si se divisa alguna Ballena ó algún otro cetáceo. Sabido es que de vez en cuando suele aproximarse á nuestra costa oceano-atlántica alguna que otra Ballena y aun penetrar en las bahías: de estas aproximaciones y entradas han dado ya cuenta oportunamente los periódicos, y de algunas Ballenas apresadas y explotadas se conservan documentos en algunas de las localidades respectivas. Así, por ejemplo, consta que en 1805 fué pescada en Fuenterrabía una Ballena de grandes dimensiones [1], habiendo sido testigo ocular de esta pesca D. José Bernardo Londaiz, habitante entonces en San Sebastián; que en 1834, hallándose anclados en el puerto de Pasajes los buques de guerra *El Meteoro*, inglés, *Isabel II* y *Fénix*, españoles, entró en él una Ballena grande, y llegó hasta más allá de la torre fuerte (construida hacia el año 1621 y derribada hace aun pocos años) de Pasajes occidental, la que daba al frente de la plaza pública de la parte oriental; que en 1838 y 1839 se vieron durante algunos días en las aguas de algunos pueblos de Guipúzcoa muchas Ballenas; que en 17 de Enero de 1854 se cogió una Ballena en la inmediación de la bahía y río Urumea de esta ciudad, habiéndole plantado el primer arpón D. Martín de Berástegui, y por último, que en 9 de Febrero de 1878, fué cogida en Guetaria por los pescadores otra Ballena de cortas dimensiones y que estos la regalaron al Ayuntamiento de la ciudad de San Sebastián, en cuyo Instituto provincial

---

[1] Véase la Memoria del Sr. Soraluce, pág. 30.

se conserva el esqueleto, que suele ser objeto de admiración por parte de los que visitan el gabinete de Historia natural del mismo Establecimiento. Además, es notorio que en el Instituto de 2.ª enseñanza de la provincia de Pontevedra y en la Universidad del distrito correspondiente, existen esqueletos de Ballenas jóvenes. Hará cosa de un año que el autor de esta pequeña Monografía ha reconocido un individuo, todavía muy joven, del género *Balænoptera* ó *rorcual*, especie *boops?* cogido en las inmediaciones de esta bahía por uno de los vapores de pesca del Sr. D. Ignacio Mercader, residente en esta ciudad, y no habrá aún transcurrido mucho más de un mes que se presentaron cerca del barrio de Gros restos de un Ballenato, que, sin previo examen por parte de personas legalmente competentes y tal vez sólo por razones de higiene pública, fueron enterrados, siendo así que de otro modo se hubieran aprovechado quizá para la Ciencia, sin perjudicar en lo más mínimo á la salud pública, ni aun á la privada. Estos hechos y otros que no enumeramos por ser demasiado conocidos, prueban que los balénidos aun no han abandonado por completo nuestras costas, y hacen suponer que varias de sus visitas habrán pasado desapercibidas por carecer de observatorios á propósito [1].

Y puesto que en el gabinete de Historia natural del Instituto de 2.ª enseñanza de esta provincia se encuentra el esqueleto de la Ballena, cogida por los pescadores de Guetaria el 9 de Febrero de 1878 y conocida con el nombre de *Ballena de los vascos* (*Balæna biscayensis*, Van Beneden?), justo parece que describamos, siguiendo algún tanto al pormenor, dicho ejemplar, á fin de que los que aún no le hayan visto puedan formar una idea aproximada de él.

Ocupa la mayor parte del gabinete y está hábilmente articulado y montado sobre fuertes trípodes de hierro; mide 10,50 metros de largo, de los que corresponden á la región cefálica 3,34; á la cérvico-dorsal 2,24; á la sacro-lumbar 2,22; y á la coxígea propiamente di-

---

[1] Conviene no olvidar que siendo más constante la temperatura en el seno de las aguas que en el de la atmósfera, el área de dispersión de los animales es más extensa en el mar que en el continente, hallándose limitada más bien por las condiciones de alimentación y propagación de la especie que por el calor.

cha 2,70. El mayor diámetro transversal, que corresponde poco más ó menos á la parte media del dorso, es de unos dos metros.

La cabeza limita una forma ovoideo-piramidal-triangular, una de cuyas aristas corresponde á la línea media occipito-nasal (lado luminoso de Carus [1]), y las otras dos están comprendidas en el plano que pasa por las ramas de la mandíbula inferior: tanto estas como aquella ofrecen una curvatura parecida á la de una rama de parábola cuya amplitud es próximamente de 2,70 metros; considerando ésta como abscisa, su ordenada máxima es de unos 60 centímetros. Los huesos intermaxilares están yustapuestos por sutura liso-escamosa á los maxilares en sentido longitudinal, siendo internos en la mandíbula inferior y externos en la superior [2], en donde forman una especie de quilla de caras cóncavas, cuya arista terminal corresponde al *vomer* ó sea al cuerpo de la vértebra representada por el *etmoides;* estas caras cóncavas son precisamente las que dan inserción á las láminas córneas transversales, cuyas fibras del borde interno se conocen vulgarmente con el nombre de *barbas de Ballena*. El cráneo es [3] bastante pequeño comparativamente á la cara, representada en su mayor parte por las tres ramas mandibular y los *pómulos* ó *huesos de las megillas*. El mayor diámetro transversal de la cara, ó sea la máxima distancia entre las mandíbulas inferiores es de $1{,}95^{m}$, ofreciendo cada una de ellas una curvatura de $4{,}21^{m}$. Del mayor diámetro de la base cabeza (considerado el animal en posición vertical) se puede juzgar por la distancia comprendida, ya sea entre los huesos *timpánicos*, ya entre los yugales ó pómulos (contada desde el borde externo de cada uno), la cual es próximamente igual á $2{,}01^{m}$. Las apófosis *ptérigo-estilóideas*, distan (se supone el esqueleto en posición horizontal, que es la que corresponde á las condiciones de existencia del cetáceo) en la parte superior $0{,}20^{m}$, y en la inferior $0{,}35^{m}$, lo

---

[1] Véase su *Vergleichende Anatomie.*

[2] En rigor anatómico son también internos; á primera vista se toman por intermaxilares los que, bien considerados, son maxilares.

[3] Prescindimos de muchos detalles anatómicos por ser impropios de este trabajo.

cual da una idea suficientemente clara de lo muy estrecha que debe ser la *faringe* ó sea la cámara posterior de la boca.

La región cervical es, si se la compara con el tronco, sumamente corta: mide unos 0,30^{m}; consta de siete vértebras, de las cuales sólo las dos primeras y la última se encuentran bien desarrolladas; las cuatro restantes aparecen muy atrasadas en desarrollo y están como atrofiadas; todas, menos la última, ofrecen soldaduras, así en la línea propiamente cervical, ó sea la correspondiente á la región apofisaria, como en la gutural, parte inferior de los respectivos cuerpos de las vértebras, de modo que éstas sólo son distinguibles en parte en la región lateral. Las láminas también están soldadas entre sí, formando masa común, muy manifiesta en las primeras vértebras, y extendiéndose hacia atrás en una especie de apófosis escamosa é imbricante, tanto más manifiesta cuanto más próxima esté la vértebra á la última cervical. Todas las vértebras tienen apófosis espinosas y transversales: aquellas, poco elevadas, soldadas entre sí menos con la última y formando una especie de cresta; éstas, bastante más salientes y dotadas de soldaduras análogas; unas y otras se encuentran, respecto al tamaño y el espesor, en progresión decreciente, á partir del *atlas* y el *axis* hasta la inmediata á la región torácica. En todas las vértebras cervicales se ven rudimentos de costillas, muy manifiestas en el atlas y el axis [1]. La vértebra dotada de mayor desarrollo es el atlas; sigue á éste el axis; las cuatro siguientes apenas difieren en tamaño. Al unirse las apófosis transversas entre sí, forman agujero, muy manifiesto en la unión del atlas con el axis, que se dirige oblícuamente de arriba abajo, de dentro afuera y de atrás adelante. Esta unión sería igualmente manifiesta en todos los huesos de la cerviz, si se hubiesen conservado los cartílagos, ó el esqueleto correspondiese á un individuo adulto, en el que, como es sabido, se ha completado ya la oxificación normal.

---

[1] Algunas de las costillas rudimentarias y apófosis transversales no se hallan en el ejemplar que describimos, por haberse desprendido durante la preparación de los huesos; pero aparecen indicadas por las caras articulares respectivas. Debe además advertirse que algunas piezas esqueléticas están bastante mutiladas.

La región torácica ó dorsal tiene una forma algún tanto ovoídea, se parece en cierto modo á la de un barril más estrecho por un extremo que por el otro; está representada por las vértebras dorsales, en número de catorce, y las costillas vertebrales correspondientes, de las cuales las dos últimas (el último par), tienen muy poca extensión longitudinal y aparecen como rectificadas; su amplitud va creciendo hasta la séptima, en donde alcanza próximamente 1,40^{m}, y luego decrece; de la curvatura puede juzgarse por los diversos diámetros de la caja torácica, y son los siguientes: diámetro transversal anterior = 0,90^{m}; ídem posterior = 0,62^{m}; ídem medio, correspondiente al lugar ocupado por la séptima costilla, = 1,94^{m}; ídem antero-posterior = 2,53^{m}; ídem vertical medio = 1,25^{m} [1]. La curvatura lateral, tomada en sentido longitudinal en una de las caras del torax es de unos 2,57^{m}.

La región lumbar tiene cinco vértebras provistas de apófosis transversas muy desarrolladas y espinosas, regularmente elevadas, las que forman progresión decreciente hacia la décima vértebra coxígea en donde desaparecen por completo unas y otras. Sigue á esta región la sacra, formada por otras cinco vértebras, las cuales, además de las apófosis ordinarias tienen huesos *upsiloides*, verdaderos rudimentos de costillas destinados á alojar la arteria y vena caudales.

La región coxígea está, en rigor, representada por 22 vértebras, de las que sólo las dos primeras tienen huesos upsiloides: las restantes carecen de ellos, pero se encuentran acanaladas en el lado ventral hasta la vigésima, en que ya no hay indicios de acanaladura.

Los cuerpos de las vértebras están formados en su mayor parte por tejido esponjoso, tanto más reticular y flojo cuanto más las consideramos hacia los extremos ó caras de unión con el cartílago intervertebral. Su forma, al principio cilíndrica, va degenerando en esferoidal á partir de la duodécima vértebra coxígea. Los tamaños respectivos forman una verdadera progresión decreciente, cuyo primer término está en la primera vértebra lumbar. Los cartílagos interver-

---

[1] Se supone el esqueleto en posición horizontal

tebrales forman cuerpo aparte, menos en las doce últimas coxíges; aparecen formados por dos mitades, una para cada vértebra: estas se van confundiendo poco á poco con el cuerpo vertebral· á medida que nos aproximamos á la última caudal.

La porción basilar de las extremidades torácicas (aletas) está tan sólo representadas por el *omoplato,* hueso triangular redondeado, cuya mayor latitud es de unos 84 centímetros. El brazo tiene $0,37^m$ de largo, y está formado por un hueso relativamente corto, pero de un grosor considerable. El *cúbito* y el *radio* que forman el antebrazo son notables por su poca longitud y grande anchura hacia la articulación de la mano; esta es de $0,20^m$ en el primero, 0,30 en el segundo, mientras que aquella apenas pasa de 0,40. El carpo y metacarpo nada ofrecen de particular: el primero contiene dos hileras de huesos cortos de tamaño normal. Los dedos son cinco en cada aleta, los cuales, juntamente con los huesos del carpo y metacarpo, dan á la mano una longitud de $0,83^m$. Las falanges forman progresión ascendente hacia el dedo medio. Algunas se han perdido, pero á juzgar por las todavía existentes, se encuentran en la siguiente proporción: cuatro en el dedo meñique, cinco en el anular, siete en el medio, cinco en el índice y dos en el pulgar.

CÁNDIDO RÍOS Y RIAL.

Recapitulación y deducciones que de los nuevos datos recogidos pueden sacarse.

De lo consignado por el Magistral Cabrera, en su manuscrito autógrafo de la lista de los peces del mar de Andalucía, resulta «que en el año 8 arrojó el mar, en la playa gaditana, una Ballena que medía 20 varas (60 piés) de largo, ocupando la cabeza sóla una tercera parte del cuerpo, y tenía la boca grandísima», habiéndola clasificado de *Balœna mysticetus.*

Más tarde, en 1863, el Catedrático de Historia natural de la Universidad de Sevilla, Dr. D. Antonio Machado, nos dice en su *Catálogo de los mamíferos de Andalucía* (pág. 48), poseer aquel gabinete un esqueleto de la *Balæna mysticetus?* que fué cogida en la costa de la Higuerita ó isla Cristina, provincia de Huelva, existiendo otro de la misma especie en la Escuela de Medicina de Cádiz, cuya Ballena varó en la costa Sur de la isla gaditana, á dos kilómetros de dicha población. «Además, dice, no es rara la aparición de estos cetáceos en las proximidades de aquellas playas, entre el castillo de San Sebastián, Santi Petri y la embocadura del Estrecho de Gibraltar». Esto mismo confirma el Rector de la Universidad mencionada, en su comunicación del 31 de Mayo de 1886, dada al Gobierno.

La Comandancia de Marina de la provincia de Cádiz atestigua la aparición de las Ballenas en su litoral, sin época fija, por lo que la cree accidental, no conociendo las causas que la determinan. Pero la Comandancia de la provincia de Huelva, dicha aparición la señala fija en determinada zona, donde se estaciona desde principios de Mayo hasta fines de Septiembre, atribuyendo la causa á la abundancia de pescada ó merluza que entonces se encuentra en los mismos sitios; y además, que se las ve unas veces aisladas, otras por parejas, y á veces reunidas en un número mayor, pero sin crías. Sólo conocen aquellos pescadores una especie de Ballena, cuya longitud suele ser de 20 metros, y no es espantadiza, ni los pescadores ejercen su caza.

Las deducciones que de todo lo expuesto, referente al Oceano andaluz, se pueden sacar, son las siguientes:

1.ª Que los Balenidos fijamente aparecen todos los años en aquellas costas, instalándose en cierta zona litoral desde Mayo á Septiembre, y que para llegar hasta el estrecho de Gibraltar han debido recorrer las riberas oceánicas de la península ibérica.

2.ª Que, puesto que Escricht afirma, y lo mismo Reinhard, que la *Balæna mysticetus* jamás se encuentra más acá del 64° de latitud Norte, en manera alguna pudo ser esta especie la observada por el Magistral Cabrera, en 1808, en la playa gaditana; y, de ser verdadera *Balæna*, que es posible lo fuera por las proporciones de la mag-

nitud de la cabeza, que, con referencia al resto del cuerpo da, y aun por lo que de la boca dice, dicha Ballena debió ser la *B. biscayensis* Escricht, que algunas veces se sabe ha penetrado por el estrecho de Gibraltar en el Mediterráneo, y aun se han capturado ejemplares de este cetíceo dos veces, internadas en este mar hasta el golfo de Tarento: una en el siglo XI, y otra, más recientemente, en 9 de Febrero de 1877.

3.ª Que con fundamento puede suponerse también que la Ballena de los vascos, al llegar al mar de Andalucía, pase á las costas de Marruecos, y que, como las de Europa, quizá recorra las africanas hasta el golfo Guineo, á donde me consta oficialmente acuden muchos balleneros.

De esta suposición mía convendrá asegurarnos, por la grande importancia que tendría conocer con certeza la extensión que alcanza el área geográfica que recorre la Ballena de los vascos, puesto que de un modo fijo sabemos que hacia el polo Boreal no pasa del límite meridional señalado á la Ballena franca ó *mysticetus* (el 64° de latitud Norte), y que hacia el Sur resulta ya, por lo que dejo consignado en el anterior párrafo, avanza mucho más de lo que creía el profesor Van-Beneden y nos dice en su *Historia Natural* de la Ballena de los vascos [1]. Si como el capitán Maury ha dicho, las Ballenas de un hemisferio nunca atraviesan el Ecuador, ¿qué especie será la que en el golfo guineo arponean los balleneros anglo-americanos? Y si la *Balœna mysticetus* no pasa del 64° de latitud Norte, la *Balœna australis* y la *B. antipodarum* son del otro hemisferio, y la *Balœna japónica* ó *aleutiensis* representa en el Pacífico lo que la *biscayensis* en el Atlántico, ¿qué otra especie más que ésta, repito, podría ser la del golfo guineo, si efectivamente allí se encontraran verdaderas Ballenas? Someto al exámen de los cetólogos balleneros la suposición que me ocurre al ver llegar á las costas de Marruecos la Ballena de los vascos, que, aunque rara vez, también se ha obser-

[1] «C'est ainsi que l'on en voit apparaître encore de temps en temps sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre depuis le cap Cod jusqu' aux iles Bermudes et, en Europe, dans le golfe de Gascogne depuis Biarritz jusqu' à la Galice;» pág. 21.

vado penetra, como he dicho, en el Mediterráneo: y para que sirva de antecedente en la investigación que recomiendo, copio aquí mi interrogatorio, dirigido á la Comandancia de nuestra Estación naval en el golfo de Guinea, y contestación que he recibido:

Interrogatorio que, sobre las Ballenas y su pesca, fué dirigido á la Estación naval de Fernando Póo.

1.º ¿Tiene lugar en el golfo de Guinea la pesca ballenera?

2.º ¿De qué nación son los buques que van á practicarla?

3.º ¿Qué rumbo traen las Ballenas que afluyen al mencionado golfo? ¿Proceden de las costas de Europa, siguiendo el litoral africano hasta llegar al Ecuador, ó vienen atravesando el Atlántico, desde las de América?

4.º ¿En qué época del año aparecen las Ballenas en el golfo de Guinea, y qué tiempo permanecen estacionadas en sus aguas? Señálese también cuándo las abandonan, y rumbo que siguen al dejarlas.

5.º ¿Van acompañadas de sus crías ó Ballenatos, ó solos los individuos, ó por parejas de macho y hembra, ó bien en manadas.

6.º Van á parir en las aguas templadas del golfo referido, ó quizás á celebrar sus bodas para reproducirse?

7.º ¿Qué especie de Ballena ó de grandes cetáceos arponean los balleneros en el golfo guineo?

8.º ¿Se ha observado si las Ballenas que proceden de nuestro hemisferio atraviesan la línea y pasan al Antártico, ó si bien retroceden para regresar á las regiones boreales del Artico?

La Comandancia de la Estación naval española del Golfo guineo, contesta, diciendo que allí las Ballenas se presentan en gran cantidad desde Julio á fin de Septiembre; que á la única posesión española donde suelen llegar los buques balleneros, es á Annobón; que siempre son norteamericanos, pero que, como no arriban á Fernando Poó, no ha podido adquirir noticias directas de tales pescadores, teniendo sólo que atenerse á lo que le informa en el siguiente escrito un Padre de la casa de los Misioneros, en Annobón, el cual advierte

que, á falta de datos, no puede contestar á todas las preguntas, y además, que sus contestaciones se refieren sólo á las playas de la referida isla, en que está instalada la Misión. Esto supuesto, dice:

1.° Tiene, en efecto, lugar la pesca de la Ballena en aquella isla.

2.° Son norteamericanos, y en especial de los Estados Unidos, los balleneros que allí se presentan.

Los indígenas son en extremo diestros en cazar las crías: en sólo 1885 mataron siete, de las que cinco entraron en el pueblo, y dos fueron á fondo. Se las comen.

3.° Al parecer, vienen las Ballenas atravesando el Atlántico de Oeste á Este, esto es, desde las costas de América.

4.° En la estación seca, que comienza en Mayo ó Junio; pero cuando más abunda es en Septiembre y Octubre. En estos dos meses aparecen estacionadas, jugueteando con sus crías por los alrededores de la isla, y desaparecen por el S. E.

5.° Suelen ir generalmente acompañadas de sus crías, y también apareadas, y no es raro presentarse muchas á la vez.

6.°, 7.° y 8.° No puedo contestar con acierto, pues no soy competente en el asunto. Sólo diré que por los restos que tenemos recogidos en la Misión, son de grandes dimensiones, y que los annoboneses (quienes varios de ellos han estado embarcados con los balleneros) dicen que las madres son también para aceite, aunque no tan estimadas como otras.

Los indígenas, con sus miserables cayescos, hacen todos los años sus habilidades, y con provecho.

Viniendo ahora al exámen de las contestaciones que al interrogatorio han dado las Comandancias de marina, y siguiendo el orden mismo señalado en mis preguntas, diré que sobre la primera se observa divergencia entre las contestaciones dadas por los pescadores de Villagarcía, Corcubión, Malpica, Ferrol, Rivadeo, Bilbao y San Sebastián, y los de Muros, Gijón, Laredo, Castrourdiales y Lequeitio. Los primeros nos dicen ser accidental la aparición de las Ballenas en su litoral, al paso que los segundos aseguran que es fija, y unos y otros dirán verdad por lo que no han visto y han visto. Los

que, como los pescadores de Vigo, Villagarcía, Camarón, Ferrol, Rivadeo y Bilbao, ejercen su industria en estas Rías, ó próximos á su desembocadura, realmento sólo podrán ver, de un modo accidental, las Ballenas cuando por casualidad penetran en las mismas; y cosa parecida, aunque en menor escala, debe acontecer con los que tienen su residencia en el fondo de las ensenadas ó bahías, porque es probable que las Ballenas sigan su rumbo por fuera de las puntas [1], penetrando sólo en los estuarios y senos cuando son atraidas por el cebo de la comida que allí haya. De este modo podemos explicarnos, por ejemplo, que en San Sebastián se las encuentre á unas 60 ú 80 millas mar afuera, mientras que en Laredo, Gijón y Castrourdiales, situados en mar abierto, se las ve arrimarse á la costa á 30, 20, 10, y hasta 8 millas de la orilla [2], no siendo accidental su presencia, sino constante y segura, en las épocas del año en que vienen á visitar sus riberas, así como que nunca se las vea en las rías de la Coruña, Ferrol y Sada, por el gran tráfico de vapores y otros barcos que entran y salen del puerto; en Camariñas, por estar reducida su ría á exíguas proporciones; y en la de Vivero, por su escaso braceaje, pues en la vaciante quedan descubiertos los fondos en términos de no ser navegable hasta cerca del mar.

Así me explico la discordancia de las contestaciones á la primera pregunta; pero al responder á las otras se observa que en todas partes de la costa se ven balenidos, más en unos sitios que en otros, durante las costeras de sardina, albocartes, chicharros y bonitos, principalmente en los meses de Julio y Agosto; y además, que los pescadores de Rivadeo las ven de Marzo á Mayo, y en Septiembre y Octubre; los de San Sebastián en primavera y otoño; y en algunos otros puertos, como son Rivadeo, Jijón, Bilbao y Lequeitio, aunque

[1] En testimonio de esto, en el distrito de Muros nos dicen que las Ballenas se instalan durante la estación de verano en la parte de Vecamur, comprendida entre los cabos de San Vicente y Finisterre.

[2] Mientras esto escribía, con fecha 28 de Julio de 1887, me avisaron los pescadores de Laredo que encontraban las Ballenas en aquella costera de sardina y bonito, que era grande, en mucho mayor número que en otros años, y á la distancia de cuatro á diez millas de tierra.

en escaso número, ven aquellos pescadores Ballenas en todas las estaciones del año.

Son para apoyar mi tarea concluyentes tales datos, porque de ellos se deduce que, efectivamente, lejos de haber desaparecido de nuestras costas oceánicas los Balenidos, siguen frecuentándolas periódicamente, y hasta algunos individuos fijamente todo el año, como en aquellos tiempos antiguos de que se nos habla, y en los que motivo tendremos para creer no eran más abundantes que hoy, cosa que puede muy bien deducirse de las capturas anuales que de un modo oficial constan hechas en los siglos XVI y XVII par los pescadores de Lequeitio, que tan célebres fueron en la captura de Ballenas.

En extracto tales datos, que ya dejé consignados en mi *Exploración científica de las costas del departamento del Ferrol*, son como sigue:

Fechas.		Ballenas capturadas.
En 1517		2.
» 1531	Enero y Febrero	3, dos grandes y una chica.
» 1536	Noviembre	3, dos grandes y una chica.
» 1538		6.
» 1542		4.
» 1543		1.
» 1545	el 24 de Enero	una grande, delante de la isla de San Nicolás.
» »	el 26 de Febrero	2, madre é hijo.
» 1576		2.
» 1578		2.
» 1580		3.
» 1608		1.
» 1609		4, tres grandes y una cría.
» 1611		2.
» 1617		1.
» 1618		1.
» 1619		1.
» 1622		2, una con su cría.
» 1649		2.
» 1650		2.
» 1657		4, dos con dos crías.
» 1661		1.
» 1662		1.
Años, 23	*Ballenas...*	48

De manera que, poco más ó menos, resultan dos Ballenas por año en aquella época en que aún se ejercía la pesca de estos cetáceos en el Golfo de Vizcaya, donde los historiadores ponderan la abundancia que entonces había; y sin embargo, hoy, á pesar de la supuesta desaparición de los Balenidos, que se viene asegurando, si los pescadores de Lequeitio nuevamente las dieran caza, ¿no habían de matar tanto número como arponeaban sus mayores hace cuatro siglos? Seguramente que más, atendiendo á las contestaciones que nos dan al responder á la 1.ª, 2.ª, 3.ª, 6.ª y 9.ª preguntas del cuestionario, en las cuales se dice:

«Que siendo de paso las Ballenas, su aparición es fija en la temporada de verano, y además permanecen algunos individuos todo el año.

»Que, á pesar de ser de paso, instalan su residencia veraniega á unas 20 ó 30 millas de la costa.

»Que lo común es verlas apareadas, aunque también suelen encontrarse grupos de algunos individuos; y, por fin,

»Que lejos de ser espantadizas, se dejan acercar por las lanchas, y á veces se vienen á ellas.»

Además, el perfeccionamiento que se ha dado en nuestros días á los medios de matar la Ballena con más seguridad y menos riesgo, haría hoy su caza más copiosa. Pero lo que hay es que, como escribí al eminente cetólogo de Lovaina, y lo ha publicado, no son Balenidos los que faltan en nuestras costas oceánicas, pero sí balleneros, porque nuestros actuales pescadores vascos han firmado una paz incomprensible con los animales gigantes de la creación, y no porque hayan degenerado en bravura para arrostrar todos los peligros de la mar, ni tampoco porque sean menos ansiosos de aprovechar los frutos del agua salada que baña sus riberas, y por lo mismo no es fácil comprender la causa que ha producido la desaparición de nuestros balleneros cantábricos, que ya no pudo conseguir el Gobierno de Carlos III renacieran, á pesar de los muchos privilegios que concedían sus Ordenanzas á las grandes compañías de pesca.

Queda, pues, por lo que llevo expuesto, probado no haber sido la

falta de Balenidos en nuestras costas oceánicas la causa de la desaparición de los balleneros vascos, quienes, llevados de entusiasmo por las grandes pescas, á mediados del siglo XVII abandonaron sus riberas para engolfarse en los procelosos mares árticos, al paso que las Ballenas continuaron y continúan, como siempre, normalmente visitándonos. ¡Y cómo no había de ser así, si no es posible al hombre de un modo absoluto contrariar las leyes de la naturaleza, que forzosamente obligan á su observancia las necesidades biológicas de los seres orgánicos! Yo sé que en Inglaterra la activa persecución extinguió los lobos y las zorras, según se dice, y que tampoco en nuestra Fauna baleárica se encuentran ya estos mamíferos; ¿pero se ha logrado exterminarlos en el continente? Se podrán ahuyentar más ó menos, disminuyendo las causas que los atraen á determinados sitios, pero de seguro que á ellos vuelven á pesar de la persecución de los cazadores, en cnanto aquellas reaparezcan. Sin semejante persecución emigran todos los años los pájaros insectívoros al desaparecer su alimento, y los vemos regresar á nuestros campos en la época en que vuelven á pulular en la atmósfera los insectos, ofreciéndoles abundante comida. Otras causas hay también que incitan á los animales á cambiar de residencia en determinado tiempo del año para satisfacer necesidades de la vida. ¿Por qué emigran de los mares congelados las palmípedas que en inviernos rigurosos vienen á las regiones templadas, como lo hace la Ballena de los vascos? No es porque allí sean perseguidas y aquí encuentren más reposo, pues sucede lo contrario. Vienen dichas aves porque, congelado el mar, no pueden buscar para sacar de las aguas el alimento necesario, cosa que les es facilísima cuando pueden sumergirse.

Prescindiendo de las necesidades que impone la alimentación, hay las de la reproducción y crianza, que tiene que verificarse en puntos que reunan condiciones especiales para que los recién nacidos puedan vivir y robustecerse fácilmente. Así vemos, que tanto en las relaciones de los antiguos vascos como en la de los pescadores del día, se dice suelen ver á las Ballenas generalmente por pares y frecuentemente las madres con sus crías. ¿Será que éstas nazcan en nuestras cos-

tas, ó que las traigan á criarlas á un clima suave y abundante de alimentos propios para la edad primera? Es muy posible, y de esta opinión es también nuestro sabio consocio Doctor Van Beneden al tratar en su distribución geográfica de las Ballenas el asunto de las estaciones de tales cetáceos [1].

Sean las causas las que fueren, resultará siempre que en nuestro litoral existen las que atraen á él las llamadas por Eschricht Ballena vizcaina ó *biscayensis*, y que en tésis general, á menos de desaparecer aquellas, no es creible la desaparición de tal Ballena, que abundará más ó menos en la época de su temporada, según sean las variaciones que puedan ocurrir en los motivos que las mueven á visitarnos, que posible es suceda no existan siempre de igual modo, porque en la mar, como en los campos, sobrevienen influencias extraordinarias que instintivamente los animales, cuando les incomodan, procuran evitar como pueden.

De todas, las meteorológicas son de las más eficaces, porque no sólo obran directamente sobre el organismo de los séres vivos, sino sobre la abundancia ó reducción de los productos de las aguas, como de la tierra. Y cuando estos disminuyen ó desaparecen, si son de los que sirven de alimento á los animales ¿qué de extraño tiene verles emigrar para buscarlos donde los encuentren abundantes? Haciendo aplicación de este principio á la aparición de la Ballena de los vascos en nuestras costas y en número mayor ó menor, según sean las

---

[1] «On sait que tous ces grands animaux ont leurs stations d'hiver et leurs stations d'été, et que non-seulement la même espèce fait, régulièrement son apparition sur chaque côte, mais que les individus eux mêmes sont quelque fois connus dans les parages qu'ils fréquenten».....

L'étude de ces stations ne présente pas seulement un haut intéret pour apprecier l'aire plus ou moins vaste qu'occupe chaque espece, elle peut nous faire connaitre en même temps l'époque de les mise-bas, la durée probable de la gestation, et le temps pendant lequel le baleineau accompagne sa mèr.

Dans tel parage, en effet, la femelle met bas; dans tel autre parage elle conduit sou baleineau et si l'onveut que ces baleineaux aient toujours le même âge dans les mêmes localités, on a quelques èléments pour apprécier la durée de la gestation. (*Les Baleines et leur distribution géographique*, p. 13).

circunstancias de los años, voy á responder á la pregunta que hizo hace 33 años Eschricht, aun no contestada por nadie, y á pesar de que ya difunto no pueda oir mi respuesta, por él la oirá la Ciencia en nombre de la cual se hizo la pregunta en un cuestionario que la Sociedad Lineana de Burdeos publicó el 1.º de Junio de 1854, para averiguar si en las estaciones donde en el golfo de Vizcaya las Ballenas acuden, se encuentran moluscos pteropodos ú otros de pequeña talla, ó bien crustáceos de los grupos inferiores que puedan servir de pasto á tales cetáceos.

Sí; es afirmativa mi contestación, y tal ha podido comprenderlo el célebre cetólogo de Copenhague, al ver estacionarse en épocas fijas las Ballenas en nuestro litoral cantábrico; que á no estar ellas seguras de que tienen mesa puesta en tal hospedaje y también de la época en que se sirven los platos que les son más apetecidos, pasarían de largo en busca de comedores bien provistos, y los del mar cantábrico deben de estar lo bastante en todas épocas del año cuando resulta de las contestaciones dadas á mi interrogatorio por los pescadores de los Distritos marítimos de Rivadeo, Gijón, Bilbao y Lequeitio, que dicen no sólo vienen los huéspedes mencionados en la primavera y verano, sino que también se presentan durante el invierno, y de esto certifican los documentos antiguos que existen en el Archivo del último pueblo citado y son referentes á la pesca de Ballenas, realizada en el siglo XVI, como puede verse en la tabla anteriormente dada, en la cual se consigna que en Enero y Febrero de 1531 se mataron dos Ballenas grandes y una cría; en Noviembre del 1536 otras dos Ballenas grandes y otra pequeña; en 24 de Enero del 1545 se capturaron dos, madre é hijo, y el 26 de Febrero del propio año una muy grande, delante de la isla de San Nicolás, y esto mismo ha sucedido y sigue sucediendo, poco más ó menos, de la misma manera, pues en el *Compendio histórico de la M. N. y M. L. provincia de Guipúzcoa* del Dr. Lope Isasti, publicado en 1625, se lee que algunos marineros de las villas de Orio, Zarauz, Deva y Motrico, por no ir á la larga y arriesgada navegación de Terranova, todos los años iban por Octubre á la costa de Vizcaya y de Asturias á esperar las Ballenas que

en el invierno pasaban á lo largo de la costa; y al verlas, con presteza acudían con sus esquifes y arpones á matarlas, trayendo su presa al puerto para extraer la grasa que, depositada en barricas, por el mes de Marzo se la llevaban al regresar á sus casas; y en nuestros días se repite bastante la aparición de Ballenas en la estación fría, tales las que en número notable, durante algunos días, según aseguró don Martín Barástegui, patrón de buques de cabotaje en Fuenterrabía, llamaron la atención en aquella costa durante el invierno de 1838 al 1839, y las más recientes el 18 de Enero de 1854, cuyo esqueleto el Dr. Eschricht se llevó de Pamplona al Museo de Copenhague, y la del esqueleto que hoy figura en el gabinete de San Sebastián, capturada entre Zarauz y Guetaria el 11 de Enero de 1878; y, por fin, en este mismo Enero de 1888 las dos grandes Ballenas que entre Motrico y Bayona se han estado pescando pacíficamente entre las traiñeras de los vascos; la que, dormida en las aguas de San Sebastián, fué causa de un choque peligroso con uno de los vapores de pesca de la Compañía *Mercader*; las dos que se han visto todo el invierno en el litoral montañés, según anunciaron los periódicos de la localidad; la que varó en la playa de Ajo, entre Santander y Laredo, el día 15 de Abril último, y las que en crecido número han obligado á los pescadores franceses de Arcachón, Capbretón, Biarritz y San Juan de Luz á pedir auxilio al Vicealmirante Prefecto marítimo de Rochefort para que las ahuyentaran los vapores guarda-pescas, operación que fué ejecutada por el *Travailleur*, *L'Elan* y el *Nautile*, según refirieron los periódicos de aquellas localidades, que han atribuído tal copiosa aparición de Ballenas á los rigores del pasado invierno en los mares del Norte.

Pero de las diversas épocas de la aparición de Balenidos en nuestras riberas oceánicas, surge una cuestión que precisa aclararse para que mi contestación á la pregunta de Eschricht resulte fundada.

¿Los *mysticetes* que ven nuestros pescadores en invierno y verano, son las mismas especies? Probablemente no, y lo deduzco de los relatos que me han hecho los mismos pescadores, y son referentes á la comida de tales cetáceos, pues unánimemente opinan que se alimen-

tan de los clupeidos y scombéridos (sardinas, albocarte, bonito, chicharros, caballas, etc.) y hasta con la de los gádidos en la provincia de Huelva (pescadas ó merluzas), cuya aparición en grandes cardúmenes anuncia la llegada de dichos Balenidos, con impaciencia esperados en la primavera, época del año en que se les ve venir con rumbo del N. al NO. hasta aterrar en las costas del golfo de Gascuña, haciendo su vuelta al O. después de haber permanecido hasta fin de verano en nuestras aguas oceánicas.

Y siendo esto positivamente cierto, como lo he comprobado, ¿qué razón habrá para la venida de la Ballena vizcaina durante la invernada, lo cual se atestigua desde tiempos remotos hasta nuestros días con documentos auténticos y hechos que hemos observado tan recientemente? ¿Será que tampoco le falta apetitosa comida, que, como es sabido principalmente consiste en diminutos crustáceos y moluscos cefalópodos y pterópodos? Mis investigaciones así lo confirman, pues son bien conocidos de nuestros pescadores, que me los han enseñado en el sitio mismo, los bancos de *Gueldo* [1], cuyos pequeñísimos crustáceos, ya en las orillas como en la altura, forman extensas masas de materia viva que con cestas recojen para utilizarlo, en vez de la raba, como cebo en la pesca de la sardina. Y no son estos solos los manjares selectos que la Ballena vizcaina encuentra en nuestro mar cantábrico-gallego, porque en sus aguas pululan también á falta del *Clio borealis*, las crías menudas de los calamares, de las gibias y otros cefalópodos que también forman grandes bancos, sirviendo de cebo á la par á infinidad de peces, entre ellos el bonito, de cuyo estómago los he extraído yo en mis investigaciones, así como del de los clupeidos, sardina y albocarte, el *gueldo* ó menudas crías de crustáceos de que antes he hablado. Y si á todo esto añadimos los *hilos de*

---

[1] El *Gueldo* está formado de *Misidos*, y de la cría recién nacida de crustáceos, *Cyclometópodos*, y de otros grupos, que, después de salir de los racimos de huevos que las hembras llevan, protegidos por los apéndices membranosos ó falsas patas, se lanzan al piélago ó establecen en las playas, constituyendo verdaderos bancos de materia viva, que, á no devorarla por tantos otros séres marinos que de ella se alimentan, cuajarían las aguas.

agua, como los pescadores llaman á esa cuerda de espumas que á lo largo de la costa vemos extenderse á considerable número de millas, y que examinada de cerca alberga un hervidero de gérmenes vivos que llaman *marmoque* los de Laredo, y que, como me decía un viejo patrón de pesca de la Coruña en su lenguaje rústiso, que tales hilos son lugar de jolgorio para todos los habitantes de las aguas saladas, porque acuden á ellos á cebarse los unos con los otros, ¡si encontrará comida de su gusto la Ballena de los vascos, y también los demás *Mysticetes* que visitan nuestro oceano! Queda, pues, contestada satisfactoriamente la pregunta que Eschricht hizo hace 34 años para darse cuenta de la aparición de la *Balœna biscayensis* en el golfo de Vizcaya.

Por circunstancias que dependen de causas variadas, los bancos de comida de los *Mysticetes*, de los bonitos y de las sardinas, aparecen más ó menos aterrados ó engolfados en el piélago á mayores ó menores distancias, que, cuando son considerables, nos explican el motivo por el cual las costeras de tales animales nos parece que faltan, creyendo que no han venido. Y si tales circunstancias se repiten con más ó menos frecuencia, dan lugar á decir que la aparición es accidental, como lo vemos consignado en algunas contestaciones dadas á mi interrogatorio sobre las Ballenas.

Deducciones.

De cuanto llevo expuesto resulta:

1.ª Que no han desaparecido de nuestras costas oceánicas los Balenidos que fueron objeto de la caza ó pesca de los antiguos vascos.

2.ª Que hecha la estadística ó censo de los *Mysticetes* capturados anualmente en aquella época remota, no excede su número del que arroja los que nuestros pescadores del día suelen encontrar recorriendo ó estacionados temporalmente en sus costas, y que, por

consiguiente, es inexacta la opinión emitida de que por consecuencia de la persecución que los antiguos vascos hicieron á las Ballenas, está casi extinguida la raza de tales cetáceos.

3.ª Que del examen hecho de los huesos de los mismos, ya conservados de antiguo en algunos pueblos de la costa, ó ya desenterrados en excavaciones modernas verificadas para edificar en los mismos, resulta ser idénticas las especies que arponeaban los antiguos pescadores y las que hoy ven sus descendientes, notándose esto mismo en los tres escudos de la Casa Consistorial de Lequeitio, de los que en uno hay una *Balœnoptera* con su cría, en otro una *Balœna* sola, y en el tercero una *Balœna* con su Ballenato.

4.ª Que la aparición normal de los Balénidos en nuestro litoral oceánico sigue siendo constante, y hasta la del Cachalote, pudiéndose deducir por las capturas hechas en nuestros días y también por los vistos varados, encallados, y aun muertos y arrojados por la mar á las playas, que la aparición de la Ballena vizcaina tiene lugar principalmente en la invernada, y la de la *Balœnoptera musculus* en la primavera, al presentarse la sardina y bonito.

5.ª Que existiendo en nuestras costas, hoy, como antes, condiciones meteorológico-hidrográficas y también abundante alimento para tales cetáceos, que ahora no son hostigados, no hay razón en que pueda apoyarse la desaparición supuesta, como dejo demostrado, tanto más, cuando vemos que la activa caza que de antiguo se hace en las regiones polares á todos los *Mysticetes* tampoco ha podido descartarlas.

6.ª Que tal idea, que viene propalándose desde el siglo XVII, tendrá por motivo no ver ya cazar Balénidos á nuestros vascos, los cuales, llevados de su pasión por las grandes pescas, abandonaron sus riberas para ir á engolfarse en los mares polares, de los que excluídos más tarde, no volvieron á dedicarse á la pesca ballenera, que así abandonada cayó en manos de los marinos del Norte de Europa y hoy aun más en las de los norteamericanos.

7.ª Que viendo venir á los citados cetáceos con bastante frecuencia acompañadas las hembras de sus crías ó Ballenatos, es de supo-

ner que no es en nuestras riberas donde celebran sus bodas, si bien hay quien me asegura haber visto en el Abra de Santoña y Laredo casos de conjunción sexual, que describe en términos de no poder dudarse ser cierto lo que dice.

8.ª Que el ver los pescadores Balénidos todos los años, de un modo constante y en mayor ó menor número, ó sólo accidentalmente en este ú otro punto de nuestro litoral oceánico, consiste en las circunstancias siguientes: — En vivir los pescadores informantes los unos en playas de mar abierta, que dichos cetáceos recorren sin dificultad alguna, y los otros en tener la residencia en lo interior de las rías ó de ensenadas muy adentro de tierra, donde las Beallnas no penetran, pasando por fuera de puntas sin variar el rumbo que llevan, á menos de ser atraídas por los bancos de comida que buscan, ú obligadas á refugiarse.—Cuando los bancos de comida están aterrados á la costa, se ve arrimarse á las Ballenas hasta distancia de unas cuatro millas, y aun menos, y estos son los casos en que, sorprendidas por las rápidas corrientes de los grandes reflujos de las mareas, se las ve varar vivas, como sucedió recientemente á la *Balœnoptera rostrata*, apresada en Ajo en Abril último; pero si, por lo contrario, la instalación de dichos bancos tiene lugar en la altura, y á distancia á que no llegan los pescadores con sus lanchas, entonces, no viendo Ballenas, ó pocas, suponen que no han venido y que la aparición de estos cetáceos es accidental.

9.ª Que siendo una ley natural, inquebrantable, la que á los animales somete á las influencias determinantes de los fenómenos biologico-periódicos, no ha podido influir la persecución de los antiguos pescadores vascos á que las Ballenas desaparecieran de sus aguas, que, por otra parte, está demostrado abandonaron ellos para emprender en los mares polares pesquerías más productivas; y, por lo tanto, así como en tierra vemos todos los años aparecer las aves de paso ó las emigrantes en épocas fijas, también los Balénidos han debido, sin excepción alguna, seguir visitándonos, como realmente sucede y queda probado con los datos consignados en mi escrito.

10. Que la Ballena de los vascos no termina su viaje periódico

en el mar Cantábrico, puesto que ha habido casos en que se la ha visto, quizás extraviada, en el Mediterráneo, lo cual prueba llega por lo menos hasta Gibraltar, y sin que por ahora pueda asegurarse continúe su derrotero por las costas de Africa hasta llegar al golfo de Guinea; siendo esto posible, conviene averiguarlo por el interés geográfico que tiene, no siendo difícil adquirir noticias positivas por los balleneros que de los Estados Unidos van á hacer la pesca de los grandes cetáceos al golfo referido, según me han enterado nuestros misioneros de la isla de Annobón, y marinos de la estación naval de Fernando Póo.

11. Por fin, que es un hecho positivo que, á pesar de encontrarse en nuestra costa oceánica los grandes cetáceos, á veces reunidos en considerable número, nuestros pescadores han abandonado su caza de un modo absoluto, siendo incomprensible la indiferencia con que ven arrimárseles á sus lanchas sin intentar su captura, cuando, por otra parte, tanta prisa se dan á repartírselos al encontrarles varados ó arrojados por la mar en la playa, y aprovechar la grasa.

Más noticias sobre cetáceos que recorren los mares de España.

Ya que estoy con las manos en la masa, como vulgarmente suele decirse, voy á completar mi tarea con algunas otras noticias referentes á los cetáceos que en nuestra fauna marina encontramos con más frecuencia, y con esto, y con la relación de los que poseen nuestros gabinetes de Historia natural, y también sus esqueletos, ó sólo huesos sueltos, habré satisfecho dos cosas: una, la petición que me tiene hecha el sabio profesor Van-Beneden para completar su Memoria titulada *Les esquelettes de cétacés et les Musées qui les renfermen*, y la otra, ofrecer á los naturalistas un fragmento más, que adiciono á mis estudios publicados sobre nuestra fauna española, y con el fin de que mis discípulos puedan con facilidad clasificar, adicionar y completar este mi *Catálogo de cetáceos de España*, á medida que encuentren nuevos elementos, voy á encabezarlo con el cuadro analítico con que Van-Beneden termina su Memoria sobre los de los mares de Europa, advirtiendo también, que en sus interesantes Memorias cetológicas (de las que me he servido para ilustrar este escrito) encontrarán interesantes noticias, que conviene consultar para ponerse al corriente de lo que se sabe sobre la historia de los que describe, su sinonimia, su característica, su organización, sus costumbres, distribución geográfica, pesca, capturas y encuentros de individuos ó sus restos, arrojados por la mar á las costas; y, por fin, la citación de los Museos que poseen ejemplares, los dibujos publicados y hasta la relación de sus comensales y parásitos.

Cetáceos.

- Con barbas ó ballenas: *Mysticetes* ó *Balénidos*..........
  - Sin pliegues debajo de la garganta........ *Balæna.*
  - Con pliegue debajo de la garganta......
    - Con giba dorsal........ *Megaptera.*
    - Con aleta dorsal........ *Balænoptera.*
- Con dientes: *Cetodontes*..
  - Sólo en la mandíbula inferior: *Ziphioides*.
    - Una veintena de dientes........ *Physeter.*
    - Dos ó cuatro.....
      - En la punta de la mandíbula inferior........
        - Dientes robustos........ *Ziphius.*
        - Dientes pequeños........ *Hyperoodon.*
      - En el medio de la mandíbula inferior........ *Micropteron.*
  - En ambas mandíbulas: *Delfinidos*..
    - Dientes comprimidos........ *Phocæna.*
    - Dientes cónicos..
      - Torneado en la superficie........ *Steno.*
      - No torneado: cabeza.....
        - Globosa........ *Globiceps.*
        - Puntiaguda.....
          - Pico distinto: paladar...
            - Con ranuras........ *Delphinus.*
            - Sin ranuras vertebrales.
              - Menos de 80... *Prodelphinus.*
              - Más de 80..... *Lagenorhyncus.*
          - Pico rudimentario........ *Tursiops.*
          - Sin pico, y piel....
            - Negra........ *Prendorca.*
            - Blanca........ *Delphinapterus.*
            - Gris........ *Grampus.*
            - Con peto y bandas amarillas.. *Orca.*

MYSTICETES ó BALENIDOS.

La Ballena que periódicamente viene á recorrer nuestras costas oceánicas, no es la *B. mysticetus*, como se ha creido durante mucho tiempo, sino la

Balæna biscayensis, DE ESCHRICHT.

Sinonimia científica: *Balæna cisarctica* del Profesor Cope, de Filadelfia.
Balæna tarentina, de Capellini.
(*Balæna Van-Benediana.*)
Balæna Svedenborgi, Lilljeborg.

Sinonimia vulgar: *Slätbag*, ó sea Ballena del dorso liso, nombre que la dieron los antiguos balleneros de Islandia.
Sarde, de los franceses, según Du Hamel.
Le Nordkaper, de los holandeses, por encontrarla en el Cabo Norte.
Easteoart whale, de los balleneros antiguos en el mar de Baffin.
Moscote la llaman los pescadores de Laredo, nombre que los de Castrourdiales y Zumaya aplican á la *Phocæna orca*.
B. vizcaina la llamaremos nosotros, por ser la traducción legítima de *biscayensis*, nombre dado por Eschricht.

No he visto frase descriptiva de esta Ballena, y traslado lo que he leido en la página 13 de la Memoria publicada por el Profesor Capellini, el año 1877, sobre la que fué apresada en el golfo de Ta-

rento, las siguientes notas referentes al dibujo sacado por el Doctor Alejandro Hueber, cuya acuarela fué hecha á la vista del cetáceo, recien extraido á la playa.

«Da quel disegno si ricava che questa Balena era di forma relati- »vamente snelle e di colore interamente nero; il rostro vi apparisce »poco curvo, quindi i fanoni cortissimi; le natatoie corte esse pure; »sulle labbra e all'estremitá del muso si notano traccie de parassisti.»

En la página 9 se dan las medidas de diferentes partes del animal, que sólo son relativas al desarrollo alcanzado por aquel individuo, pero que pueden aumentar ó disminuir en otros mayores ó menores, teniendo más importancia el señalamiento del número de fanones ó ballenas del paladar, que ascienden á 240 por cada lado, de longitud diferente, siendo los del centro los más largos, que miden 0.76, y los de los extremos anterior y posterior los más cortos, de muy pocos centímetros. Su color es negro, sin estrías ó reflejos.

Van Beneden, en su *Historia natural de la Ballena de los vascos*, no la describe, diciéndonos sólo que es más pequeña que la *mysticetus*, con la cabeza menos voluminosa; los fanones más cortos, con la superficie menos lisa, lo que deprecia su valor comercial. La piel se cubre, sobre todo la de la cabeza, de cirrópodos (*Coronula*), lo que nunca sucede en la Ballena Franca.

Dice también que se encuentran caracteres diferenciales en casi todos los huesos del esqueleto, y particularmente en la caja del tímpano. Que hay 56 [1] vértebras, que tiene 13 [2] costillas (supongo 13 pares), en general muy gruesas, sobre todo en la extremidad inferior.

Añade, por fin, que la Ballena de los vascos es más uraña ó bravía, más difícil de capturar, y produce menos aceite. Su talla alcanza unos 50 piés.

Prescindiendo de lo que más adelante diré al hablar de los esqueletos de cetáceos que existen en los gabinetes de Historia natural de nuestras Universidades, aquí sólo haré notar:

---

[1] Cincuenta y cuatro tiene el esqueleto del Instituto de San Sebastián.
[2] Catorce pares tiene el esqueleto conservado en el referido Instituto.

1.° Que en la primera lámina de esta Memoria copio el dibujo de la acuarela hecha á la vista del objeto por Alejandro Hueber, la que suplirá la falta de una descripción zoográfica en regla, que no tenemos, así como el dibujo hecho á la vista por el Sr. Monedero en San Sebastián cuando se capturó el ballenato que se llevó Escricht á Copenhague, y en la lámina 2.ª la acuarela que representa la pesca de la Ballena en el escudo de Lequeitio [1].

2.° Que lejos de ser bravía, uraña ó esquiva la Ballena de los vascos, resulta todo lo contrario de las relaciones unánimes de nuestros pescadores que, como queda consignado en las contestaciones á la pregunta 9.ª de mi interrogatorio, no son espantadizas, y, por lo contrario, se dejan acercar por las lanchas, y hasta pasan por su costado sin recelo.

Megaptera boops, Gray.

Sinonimia científica: *Balæna boops*, Fabr.
» *nodosa*, Kein et Bonaterre.
» *longimana*, Rud.
Megaptera longimana, Gray.
Kyphobalæna Keporkak, Eschricht.

Sinonimia vulgar: *Humback*, *Flockfisch*, *Kuotenfisch*. *Kuobbelfisch*, nombres usados por los balleneros.
Keporkaak, de los groenlandios.
Baleine à bosse, de los franceses.
Xibarte ? en Asturias.

Que este Balenido se ha presentado algunas veces en nuestro litoral, no puede dudarse cuando sabemos que en 1885 el profesor Marión, de Marsella, vió el que varó en Bruse, cerca de Saint-Na-

[1] El dibujo referido se ha copiado exactamente, en lo que toca á la Ballena y pescadores, del expresado escudo de armas, pero colocando la escena delante de San Sebastián.

zaire; que en 1877 dió otro en la costa, al Sur de la isla de Noirmontier, en el golfo de Gascuña; que en 1865 vimos en Madrid una cría que medía unos cinco metros de longitud, y fué expuesta al público, y, por fin, que Saraluce nos dice en su *Memoria acerca del origen y curso de las pescas y pesquerías de Ballenas y de bacalaos* (página 49), haberse cogido uno en Zarauz el año 1878, reconocido por él mismo, así como el Sr. Ríos y Rial, en su informe, que dejo copiado, nos habla de otro individuo muy joven cogido por uno de los vapores de pesca del *Sr. Mercader* en la bahía de San Sebastián. No obstante, no deben ser á propósito para estacionarse las costas de España, y podemos considerar su presencia como accidental.

Balænoptera musculus, de Lacepede,

que fué el inventor de este nombre genérico para los Mysticetes provistos de una aleta dorsal. El nombre específico de *musculus*, le fué aplicado por Plinio, y es como sigue:

Sinonimia: es la *Mysticetus* de Aristóteles.
el *Physalus antiquorum*, de Gray.
y la *Pterobalæna communis*, de Eschricht.
Vulgarmente: *Rorqual del Mediterráneo*, Cuvier.
Tunnolik ó *Keporkarnak*, de los groenlandios.
Sildreki, de los islandeses.
Razorbab, de los americanos.
Rohwal, de los noruegos, y
Finnfisch y *Vinwal*, de los balleneros.
Ballena y *Balena*, de los españoles, según las provincias.

Este Balenido es el más común y más frecuentemente visto en nuertro litoral oceánico y del Mediterráneo, visitando periódica y constantemente todos los años las costas Cántabro-gallegas, donde se presenta desde Abril hasta entrada la otoñada.

Balænoptera rostrata, Gray.

La sinonimia científica y vulgar que nos da el sabio Van Beneden, de esta especie, con ser la más pequeña del género, resulta la más extensa.

O. Fabricio la llamó *Balæna rostrata,* que no es la de Linneo.
Balænoptera acuti-rostris, La-Cep.
Rorqualus minor, Kuox.
Pterobalæna minor, Eschricht.
Balænoptera Eschrichtii, Rash.
» *Davidsonii*, Scammon.
» *Mondini*, Capellini.
» *Bonærensis*, Bunsmeister.
» de *Hutton*, Gray.

Los pescadores noruegos la llaman vulgarmente *Vaagehval*. *Pikedwahle* la llamó Pennant. *Little Finner Pike Wale*, los balleneros ingleses. *Tihagulik,* los groenlandios. *Zwergwhal,* los alemanes.

La *Balænoptera rostrata* suele verse de cuando en cuando en nuestro litoral oceánico, y penetra alguna vez en el Mediterráneo, de lo cual dan testimonio el esqueleto de un individuo capturado en el Adriático, que se conserva en el Museo de Bolonia, y otro en el de Florencia, que fué cogido por los pescadores de Saint-Hospice, en el departamento de los Alpes marítimos.

El domingo, día 15 de Abril de 1888, en la pleamar de las cinco de la tarde, se presentó en la barra del puerto de Ajo, población situada entre Santander y Santoña, una de estas Balænopteras que, embistiendo hacia tierra, se vió sorprendida por una rápida vaciante que la dejó en seco en poco tiempo, sin poder largarse á la mar, á pesar de los grandes esfuerzos que hacía para poder nadar. Apercibida por los pescadores de dicho pueblo, fué atacado el cetáceo, que se revolcaba en la playa, ya seca, y consiguieron matarla con hoces, apoderán-

dose de su cadáver para aprovechar su grasa. La lengua pesó 46 kilogramos, la longitud medía 30 piés, y ocho de ancho la aleta caudal. La cabeza tenía doble grueso del centro del cuerpo. No tenía marisco alguno parásito; el espesor de la grasa subcutánea era en todo el cuerpo de cuatro pulgadas, pero en la cabeza llegaba á un pie. Varias personas comieron la carne de este cetáceo, y afirman era buena y sabrosa. Las ballenas (*fanons*), ó barbas de Ballena, como vulgarmente se llaman, según me escribe el Cura de Ajo, que es quien me dió las noticias que llevo consignadas, no bajaban de 300 por cada lado, si bien otro me dice haber contado 234, que, con parte de la cabeza, aletas torácicas, y unos 12 piés de espinazo de la región torácica, pues tiene costillas adheridas. mas las dos mandíbulas, me promete enviármelas tan pronto como estén limpias y despojadas de carnes y grasa.

Otros dos individuos de esta *Balænoptera* han estado recorriendo aquella costa este invierno pasado, según aseguran los mismos pescadores de Ajo, que los han visto varias veces en el mes de Enero, cerca de su puerto.

En el periódico *El Atlántico*, que se publica en Santander, del día 19 de Abril (1888), se anunció la captura de esta Balænoptera, pero sin ningún detalle de los que dejo consignados.

CETODONTES

Nuestra fauna cetológica tiene representantes de las dos familias de este grupo.

ZIPHIOIDOS

Physeter macrocephalus, Auctorum.

Sinonimia genérica: *Cetus*, Briss.
Physalus et *Catodon*, La. Cep.

Sinonimia vulgar española: *Fiseter.*
Cachalote.
Marsopa y *Marsopla.*
Seron y *Seda,* de los pescadores cantábricos.
Pez Mular, de los del Mediterráneo.

Periódica y fijamente se le encuentra en el litoral oceánico de España durante las costeras de bonito y sardina, y penetra también en el Mediterráneo, donde no es raro verle [1]. Nuestros pescadores le acusan de voraz y destructor de los dos peces mencionados, pero esto no se aviene con la opinión de aquellos que dicen se alimenta de comida de Ballenas, á no ser que se refirieran á la de las *Balænopteras.* Saben distinguirle de los Mysticetes á bastante distancia por el chorro de agua único que lanza, en vez de los dos que despiden éstos [2].

DELFINIDOS

De este grupo, que comprende los cetáceos provistos de dientes en ambas mandíbulas, existen en nuestras costas los géneros y especies siguientes:

Phocæna communis, Less.

Sinonimia: *Delphynus Phocæna,* Linn. et Auct.
Phocœna Rondeletii, Willughb.
Marsuin commun., Cuv.

---

[1] El Príncipe de Mónaco al dar noticia de su última campaña científica, en 3 de Diciembre de 1888, nos refiere la pesca del Cachalote en la bahía Pím por los balleneros del cónsul de los Estados Unidos en la isla de Fayal. Parece no ser escasos estos cetodontes en las Azores, desde donde deben correrse, unos hacia las costas cantábricas y otros hacia el Mediterráneo.

[2] Como el *Ziphius cavirostris* ha sido encontrado en Francia, cerca de nuestras costas de Cataluña y Guipuzcoa, posible será se le vea algún día en nuestro extenso litoral.

Vulgo: *Tursio*, los latinos.
Puerco marino ó *Tursión*, Huerta.
Arroaz, los portugueses y gallegos.
Touliña, en Galicia.

Comunísima en ambos mares que bañan las costas de la Península, aun dentro de los puertos muchas veces.

Phocæna Rissoanus, Desmar.

Vulgo: *Capd'olla*, en las Baleares (Barceló).

En las costas de Mallorca suelen verse manadas de bastantes individuos, que á veces penetran en la bahía de Palma, y llegan á medir 20 piés de largo.

Globiceps melas, Gray.

Sinonimia científica: *Delphinus globiceps*, Cuv.
Delphinus melas, Traill.
Phocœna globiceps, Less.
Narwal edenté, Camper.
Vulgarmente: *Capd'olla* en las Baleares, donde se la ve con frecuencia en manadas, á veces numerosas, como la que apareció el 21 de Diciembre de 1860, compuesta de 150 individuos, en la bahía de Alcudia, y varó en la playa del Pinar, dando un espectáculo sorprendente, según refiere D. Francisco Barceló y Combri, Profesor de Historia natural del Instituto Balear.

Al tocar á la arena, sin fondo para nadar, dice se revolcaban violentamente para ponerse á flote y escapar, pero qne, acosados por los pescadores, y luchando con la muerte, exhalaban lastimeros quejidos que llegaron á producir impresión molesta y conmovedora á muchos de los espectadores de aquella extraordinaria matanza. Durante algunos días, aquella playa ofrecía el aspecto de una carnicería horri-

ble, y á pesar de lo desperdiciado, la fusión de las grasas produjo más de 22 pipas de aceite.

También nuestros pescadores del Cantábrico ven á este Delfinido, que denominan *Vaca*.

Orca Gladiator

Sinonimia científica: *Delphinus Orca*, Linn.
Delphinus gladiator, Bonnet.
Delphinus Duhamelii, Lacepede.
Delphinus grampus, Hunter.
Delphinus ventricosus, Hunter.
Phocæna gladiator, Lesson.
Phocæna grampus, Lesson.

Sinonimia vulgar española: *Orca*, *Orco*, *Candorca* y *Alcandorca*; en Galicia; *Espadarte*, de cuyo nombre Cuvier formó el *Eupaulard*, que dice le dan los pescadores santoñeses. *Moscote* se le llama en algunos puertos de Cantabria.

Es común en nuestro litoral oceánico, y yo le he encontrado varias veces dentro de las rías, en términos que algunas veces, como cuenta el P. Sarmiento en sus cartas del 7 de Julio de 1760 al duque de Medina Sidonia, hubo una varada en la playa de Isacun, de 207 moscotes, que produjeron gran cantidad de grasa á los vecinos de aquella localidad.

También abundan en el mar de Andalucía, y de ello hablan ya autores muy antiguos, y entre ellos Huerta y Cornide, y más modernamente Cabrera y Machado, que en su *Catálogo de los mamíferos de Andalucía*, dice, es el más abundante Delfinido de aquellas costas.

Grampus griseus, Gray.

Sinonimia: *Delphinus griseus*, Cuv.
Phocæna grisea, Leson.

Común en las costas de la provincia de Huelva, según asegura en su *Catálogo de Mamíferos de Andalucía* el Profesor Machado.

Tursiops tursio

Sinonimia: *Delphinus tursio*, Fabr.
Delphinus Nesarnak, La Cepede.
Dauphin vulgaire, Cuvier.
Grand dauphin ou suffleur, Cuv.
Tursion ó *Puerco marino*, Huerta.
Vulgo: *Mula* y *Pez mular*, en las Baleares.
Arroaz, en Galicia.

Los pescadores al Bou, con sus parejas, le ven frecuentemente en el Mediterráneo, lo mismo que los de Galicia, hasta dentro de las rías, persiguiendo la sardina.

Delphinus delphis, Linn. et Auct. Omn.

Vulgo: *Delfin* y *Golfin*, en castellano.
Defí y *Dufí*, en catalán y mallorquín.
Golfiño y *Marsoviano*, en Galicia.
Calderón y *Tonino*, en Asturias.

Es abundantísimo en todas nuestras costas, tanto oceánicas como del Mediterráneo, y producen grandes perjuicios á los pescadores de la sardina, tanto por espantar los lances, como por los destrozos que hacen en los xeitos cuando está enmallada.

Noticia de los esqueletos y huesos sueltos de cetáceos que se encuentran en los Gabinetes de Historia natural de España.

Voy á satisfacer otra de las peticiones cetológicas que también me tiene hecha el venerable Van Beneden para completar la historia de los cetáceos que encierran los Museos del mundo. No son muchos, por cierto, los que poseen los nuestros, por no ser fácil la adquisición de tales ejemplares y á veces su magnitud excesiva para colocarlos en las galerías de un edificio reducido, de cuyo mal adolecen generalmente muchos gabinetes.

Madrid.

Esqueleto de un individuo adulto, sin armar y casi completo, de la *Balænoptera musculus*, que fué arrojado por la mar á la playa de la Escala, en el Golfo de Rosas, el día 28 de Junio de 1832, adquiriéndolo el Gobierno para el Museo de Historia Natural, en el precio de 1.000 pesetas, á los Señores D. Juan Coll y D. Ramón Castillo, que fueron los que lo obtuvieron de los pescadores.

Por no haber espacio donde colocar el esqueleto armado, están sueltas las piezas sobre los armarios de la Sala de Anatomía comparada, y en medio de la galería depositada la cabeza completa, hasta con las barbas ó *fanones*. Mide 4,60^{m} y el largo de las mandíbulas, medidas por su parte convexa, es de 4,75^{m}. Existen 47 vértebras en perfecto estado, y de ellas son ocho cervicales bien caracterizadas por el conducto arterial que atraviesa la base de sus apófosis transversas, y tal anomalía no sé de qué depende, pues son siete las vértebras cervicales que se asignan á este cetáceo, y, no obstante, las ocho que aquí existen se ajustan bien. La longitud de la cabeza y vértebras existentes arrojan una longitud de 16,50^{m}; y calculando que las 15

vértebras que faltan, junto con el cartílago de la cola, medirían por lo menos cinco metros más, resulta que tendría este individuo unos 21,50^{m} á lo menos.

Faltan bastantes costillas, por estar rotas muchas, y las enteras miden 2,50 de largo.

Existen las piezas caudales en V.

El húmero tiene 0,57 de largo, y de grueso, en el cuerpo, 0,55 con 0,86 en la periferia de la cabeza de este hueso.

El cúbito, 0,85 de largo.

El radio, 0,77.

El omóplato mide 0,67 desde la cabeza á su base, y tiene de ancho en su base ó borde mayor 1,26.

De los huesos de la pelvis ó innominados, no existe más que uno.

De la mano, existen algunos huesos sueltos del cuerpo y falanges.

En la bóveda del paladar se encuentran 329 *fanones* ó barbas por banda: las 129 primeras, contando por la punta del hocico, son blanquecinas, y las 200 siguientes negras con las barbas blancas. Las mayores tienen de largo 0,50 y de ancho 0,13.

Balæna antipodarum: una mandíbula que mide 4,36 de largo y su diámetro en la base 0,35. Procede de Filipinas, enviada por el Capitán General.

Megaptera Lalandi: dos mandíbulas, que tienen de largo 3,90 por la parte convexa y 3,80 por la parte interior ó cóncava. Los dos maxilares muy rotos; 6 vértebras cervicales, 13 dorsales y 14 lumbares y caudales, faltando 20 para el completo de las 53 vértebras que señalan al espinazo de este cetáceo; 80 apofisis discóideas vertebrales; la pieza primera del esternón mide transversalmente su borde anterior 0,42 y longitudinalmente 0,50; 50 costillas, que deben pertenecer á varios individuos; las dos escápulas, cuyo diámetro mayor transversalmente es 1,44, y tiene de largo desde la cabeza al borde opuesto 1,07; por fin, el vergajo ó pene, que mide dos metros; también procede de la misma remesa hecha por la autoridad mencionada.

Balænoptera rostrata: los restos del esqueleto del individuo va-

rado en la playa de Ajo el 15 de Abril último, han sido traslados al Museo de Madrid, para cuyas colecciones ha sido recogido por el Patrón de pesca de Laredo D. Antonio López Cavada.

Del *Physeter macrocephalus*, esqueleto de un macho. Está sin armar, y la cabeza mide, con el espinazo 7,05, de longitud total: existen 42 vértebras, las costillas, omóplatos y todos los huesos de las extremidades: más las piezas en V de la cola. Este esqueleto fué remitido de América en 1796.

Separadamente hay tres dientes juntos de Cachalote, que con un vergajo de Ballena de dos metros de largo fueron regalados al Museo por el Príncipe de Anglona en 1832.

La procedencia de todo esto se ignora.

Del *Monodon monoceros* hay tres grandes defensas.

Del *Delphinus Delphis*, un esqueleto completo, armado; dos cráneos; un brazo y mano, completo y articulado naturalmente.

Cetáceos disecados.

Dos *Delphinus Delphis* y una *Phocæna communis* de nuestro litoral.

Barcelona.

Balænoptera musculus: existe un esqueleto incompleto, por haberse deteriorado los huesos, al macerarlos, en el Gabinete de la Real Academia de Ciencias y Artes. Es de un individuo muy joven que arrojó la mar á la playa de la Barceloneta en el mes de Julio de 1835.

En el Gabinete de Historia natural de la Universidad de la misma ciudad hay otro esqueleto magnífico y armado del mismo cetáceo, que fué encontrado en la costa, cerca de Llansá, el 11 de Junio de 1863.

Además, en este Gabinete hay un
Delphinus delphis y un
Tursiops tursio, armados.

Cádiz.

Balænoptera musculus: un esqueleto que se conserva en el Jardín de la Escuela de Medicina, y procede del individuo que varó en la costa del Sur de la isla Gaditana.

Granada.

Phocæna communis, del puerto del Almuñear, cogido en 1862.

Jijón: Instituto de Jovellanos, de 2.ª enseñanza.

Balæna biscayensis; una mandíbula del lado derecho, que mide 4,00 de largo y 3,43 por su cara cóncava.

Pamplona: Instituto de 2.ª enseñanza.

Balænoptera rostrata: esqueleto completo, que fué cambiado con Eschricht por el de la *B. biscayensis*: tiene 5,20 de largo.

Delfín de las costas de Zelandia: un esqueleto completo, y dos fetos conservados en alcohol; una cabeza de Delfín adulto.

Beluga: una cabeza.

Pontevedra: Instituto de 2.ª enseñanza.

Balænoptera musculus: esqueleto incompleto y sin armar de un individuo que apareció muerto y arrojado por las olas en la playa de Marín, en el año de 1854. Faltan los huesos de las manos. Su largo es de 12,9^{m}.

Salamanca: Universidad.

Balæna mysticetus: una vértebra sola, encontrada en las excavaciones realizadas en las ruinas del Colegio Mayor, titulado *Oviedo*.

Delphinus Delphis, procedente del Mediterráneo.

Santiago: Universidad.

Balænoptera musculus: esqueleto completo y armado, de un individuo que fué encontrado en Abril de 1878, muerto y flotando en la mar, por unos pescadores de Son, en la Ría de Vigo, y fué vendido á una fomentador de salazones, el cual regaló á dicha Universidad todos los huesos después de haber aprovechado la grasa.

La longitud total de este esqueleto es de 19,88.

Phocæna communis, del mar de Galicia.

San Sebastián: Instituto.

Balæna biscayensis: esqueleto armado casi completo, del cual se ha dado una descripción detallada, y cuyo dibujo acompaña á esta Memoria, hecho por el alumno de Anatomía comparada, D. Manuel Janer y Ferran, comisionado por el Ministerio de Fomento para verificar este trabajo que le honra y acredita.

Sevilla: Universidad.

Balænoptera musculus: esqueleto desarmado de un individuo que varó en 1884 en la costa Higuerita, junto á la isla Cristina.

Delphinus delphis: esqueleto armado de un individuo cogido en Punta Candor, de la costa de Rota.

Valencia: Universidad.

Balænoptera musculus: esqueleto armado, que mide 21,80 de largo, y procede de un individuo arrojado por la mar en la playa de Burriana (provincia de Castellón), el 19 de Febrero de 1861.

Tursiops tursio: individuo joven, procedente de las costas de Valencia: longitud, 1,42.

Delphynus Delphis: de 2,55, también del golfo de Valencia.

Phocæna communis: de 1,2, de los mismos sitios.

Valladolid: Universidad.

Phocæna communis: de nuestros mares.

Zaragoza: Universidad.

Una vértebra de Misticete, ignorándose de qué especie sea.

Coruña.

Existen en el Instituto varias vértebras soldadas de Ballenas que fuéron desenterradas en sus costas.

Además de los ejemplares que quedan referidos se encuentran en los Gabinetes de los establecimientos de enseñanza oficial, debo hacer mención:

1.° De la mandíbula inferior de un cachalote, que aún se ve fija sobre la puerta de la bodega del Real Monasterio de San Lorenzo del Escorial.

Dicho cachalote, que en 1574 fué herido de un cañonazo, cerca del estrecho de Gibraltar, por la tripulación de una nave, le arrojó el mar en la playa de Valencia, cerca de la gola de la Albufera, y las mandíbulas presentadas al Rey D. Felipe II; éste mandó colocarlas en el mismo sitio donde aún están.

2.° En varios pueblos de Galicia, Astúrias y Cantabria, se encuentran aún vértebras, que, como he visto en Camariñas, hacían servir de taburetes ó asientos las gentes pobres.

3.° En un bosque del concejo de Villaviciosa, yace abandonada, hace muchos años, una mandíbula de *Balæna biscayensis*, igual á la del Instituto de Jijón; y entre Candas y Luanco, en la playa de Antromero, existen otras tres mandíbulas, que sirven de pared para formar una rinconada, en la cual depositan los ribereños el *ode* ó algas marinas que en las mareas recogen, y, después de podridas, van á llevarse á los campos para abonarlos.

4.° Por fin, no son raros los casos de encontrarse en nuestras costas, arrojados por la mar, restos de esqueletos de cetáceos, que he visto algunas veces, recordando los once esqueletos de delfines dispersos en los Sables del Barquero, y el esqueleto entero de un gran Misticete que existía hace poco cerca del cabo de Toriñana, según informaron al profesor de Paleontología de nuestro Museo de Ciencias, Dr. D. Juan Vilanova.

Restos de cetáceos fósiles.

En el gabinete de Historia Natural de la Universidad de Sevilla, existen los de un cetáceo, que el profesor de dicha enseñanza, Doctor D. Antonio Machado, encontró próximo á las minas de carbón de piedra, junto á un molino de la ribera de Huercar, en el terreno mioceno; y como no se dan detalles sobre los caracteres que ofrece, nada puede decirse sobre la pertenencia genérica de tales ejemplares.

En las colecciones de la Comisión del Mapa Geológico de España, existen restos de otro esqueleto de un grande cetáceo, sobre los cuales trascribo las noticias que me han sido dadas por el Sr. D. Daniel de Cortázar, Secretario de la Comisión citada, á cuya amabilidad debo también las fotografías de dichos restos, que figuran en esta *Memoria*.

«En el año de 1877 se descubrió, en término de Cuevas de Vera, provincia de Almería, á unos seis kilómetros del mar Mediterráneo, la mayor parte de un esqueleto fósil de Ballena, del que se recogieron diversas vértebras y parte del cráneo y de ambas mandíbulas, cuyos restos existen en la Comisión del Mapa Geológico de España.

»Los huesos fósiles estaban todos enterrados á menos de dos metros de profundidad, sin señales de haber sido acarreados, é indicando más bien que en aquel sitio encontró la muerte el enorme cetáceo de que proceden. La transformación de la materia orgánica ha sido completa, y sustituída por el carbonato de cal, quedando

todo cubierto por una capa adherente de arenas calíferas, de las mismas que constituyen el terreno plioceno, entre el cual se halló el fósil.

»Dicho terreno plioceno está formado esencialmente por gredas, margas y areniscas muy deleznables, en capas de espesor muy variable y posición próximamente horizontal. Suelen hallarse en este terreno venas y nódulos de yeso cristalizado, que cortan en todas direcciones los estratos de la formación, cuya base se apoya en las rocas estrato-cristalinas de la sierra Almagrera, tan ricas en minas de plomo y plata.

»Además de los restos de Ballena, en las mismas capas se encuentran otros fósiles, tales como la *Ortrœa longirostris*, el *Pecten opercularis*, la *Janira Jacobea*, la *Mactra triangulata*, el *Strombus bubonius*, etc., que indican lo reciente, relativamente, del terreno, y que además hacen comprender que el mar Mediterráneo se ha retirado por esta parte, dejando en las vertientes de la sierra los sedimentos, entre los que se ven hoy los citados fósiles.

»Las fotografías copiadas, dan idea del estado en que se hallan los principales restos de la Ballena de que hemos hablado.»

BIBLIOGRAFIA

Publicaciones españolas que se refieren á cetáceos, y la caza ó pesca de éstos, y manuscritos inéditos sobre la misma materia que he consultado para mi trabajo.

Poco, muy poco he podido encontrar, referente á estos asuntos, escrito en nuestro idioma, así como es mucho y de gran importancia lo publicado en otros países. La decadencia completa de nuestra pesca ballenera explica la causa del por qué en nuestros días nada se escribe sobre tal materia, que ni en las obras de texto de Historia natural, que para la enseñanza dan á luz los profesores de tal ciencia, se lee una palabra, al tratar de los cetáceos, que tenga otra importancia que la mera taxonómica, y esto no siempre al nivel de los adelantos del día. Así es que he tenido que limitarme á citar, por órden alfabético, los siguientes impresos, algunos meras listas de mamíferos, y aun de peces, en los cuales se ven incluídos los nombres de tres ó cuatro cetáceos, sin noticias biológicas que puedan importarnos.

Barceló.—*Apuntes para la fauna balear:* Folleto en 4.°, de 16 páginas, publicado en los *Anales de la Sociedad Española de Historia natural;* tomo IV, 1875.

Cabrera.—*Ictiología ibérica:* Memoria de los peces del mar de Andalucía; autógrafo inédito del Magistral Cabrera, que da á luz, anotado, el Vocal naturalista de la Comisión central de Pesca, Mariano de la Paz Graells, en la *Revista de la Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales* de Madrid, núm. 3 del tomo XXII.

Cavanillas (D. Antonio).—*Lequeitio en* 1857: Una Memoria en que hace la historia de este pueblo, y habla incidentalmente de las

Ballenas.—Madrid, imprenta de J. Martín Alegría, San Bernardo, número 73, 1858.

Cornide (D. José).—*Ensayo de una historia de los peces y otras producciones marinas de las costas de Galicia:* pág. 104 y siguientes. Habla de las Ballenas y otros cetáceos de aquel litoral.

Durán.—Ballena monstruosa que pareció en alta mar, y trajeron al puerto de los Tazones los pescadores de dicho puerto, distante legua y media de la villa de Villaviciosa, en el Principado de Asturias, día 22 de Octubre de este año de 1778, delineada por D. Antonio Durán y Morera, médico titular del Illmo. Deán y Cabildo de la Santa Iglesia Catedral de Oviedo: Una hoja en fólio mayor, que, además de la descripción é historia, contiene estampado el dibujo grotesco de la mencionada Ballena, por el cual claramente se ve era un Cachalote macho.

Graells (Mariano de la Paz).—*Exploración científica de las costas del Departamento marítimo del Ferrol, verificada de orden del Almirantazgo:* Un tomo en 4.° de 540 págs., con láminas.—Madrid, establecimiento tipográfico de Fortanet, calle de la Libertad, número 29, año de 1870.

Huerta.—*Traducción de los libros de Cayo Plinio, seguido de la historia de los animales*, hecha por el Licenciado Jerónimo de Huerta, médico y filósofo, y anotado por el mismo con anotaciones curiosas, en las cuales pone los nombres, la forma, la naturaleza, la templanza, las costumbres y propiedades de todos les animales, pescados, aves é insectos, y el provecho ó daño que pueden causar á los hombres, y los jeroglíficos que tuvieron de ellos los antiguos, con otras muchas cosas curiosas: primera parte, dirigida al Rey D. Felipe III, nuestro Señor, Rey de las Españas é Indias.—Alcalá, Sanchez Crespo, 1602. Contiene sobre los cetáceos de nuestro litoral más noticias que algunas publicaciones modernas.

Isati (Dr. D. Lope de).—*Compendio historial de la M. N. y M. L. provincia de Guipuzcoa*, año de 1625.—El autor da en su escrito importantes noticias, principalmente referentes á las pesquerías de los vascos, y entre ellas de las de la Ballena.

Machado (D. Antonio).—*Catálogo metódico y razonado de los mamíferos de Andalucía*, etc. Cita cinco especies, entre ellas la *Ballena mysticetes.*

Revista de pesca marítima. En el núm. 74, año de 1888, se publicó una Memoria inédita, cuyo manuscrito se conserva en el archivo de la Academia de la Historia, y se titula *Memoria sobre la pesca de la Ballena en las costas de Asturias y sus inmediatas*, presentada por D. Felipe Canga Argüelles á la Academia de la Historia en 1841. Acompaña una lámina que representa la casa de un puerto de aquel litoral, donde se hacía la fusión de la grasa de las Ballenas, y habiéndose prendido fuego á la caldera, acude la gente á apagar el incendio.

Sañez-Reguar (D. Antonio).—*Diccionario histórico de los artes de la pesca nacional.*—Madrid, imprenta de Ibarra, 1791. Contiene en la palabra arpón un largo y detallado artículo sobre Ballenas y su pesca, en el cual da interesantes noticias sobre lo que se refiere á esta industria antigua de nuestros balleneros.

Sarmiento (P. Fray Martín).—Carta del 7 de Julio de 1760, dirigida al duque de Medina Sidonia, en la que da noticias de varios cetáceos que recorren nuestras costas.

Saraluce (D. Nicolás Saraluce y Zubizarreta).—*Historia general de Guipuzcoa.*—Vitoria, 1860.

Saraluce (el mismo).—Introducción, cap. I, y otras descripciones de la *Memoria acerca del origen y curso de las pescas y pesquerías de Ballenas y de bacalaos, así que el descubrimiento de los bancos é isla de Terranova.*—Vitoria, imprenta de los hijos de Manteli, 1878.

En esta publicación el autor da interesantes detalles y noticias sobre la pesca de la Ballena por los vascongados, y sobre las recientes apariciones en las costas cantábricas, hablando de la captura de la *Balæna biscayensis*, cuyo esqueleto figura en el Gabinete de Historia Natural de San Sebastián, siendo quien con otros cinco señores de aquel vecindario, pidieron al Municipio la adquisición de tan notable ejemplar para su Instituto de segunda enseñanza.

Nuevas cuartillas sobre asuntos balleneros que deberán adicionarse á las ya presentadas á la Academia en mi Memoria sobre

Las Ballenas en nuestras costas oceánicas

Son confirmación de mi aserto referente á la no desaparición de los Balénidos que de antiguo visitan nuestras costas oceánicas, ya sea temporalmente de un modo fijo, ó más de tarde en tarde accidentalmente, las siguientes noticias que sobre el asunto me han sido trasmitidas en el año presente.

Las buenas relaciones que dejé en dichas costas cuando fuí enviado por el Almirantazgo á explorarlas científicamente con motivo de asuntos de pesca, me tienen al corriente de las ocurrencias que en tales asuntos en ellas acontecen. No es extraño, pues, que yo tenga noticias de cosas que por lo general pasan ignoradas de muchas personas, que por otra parte no las dan la importancia que realmente tienen.

Un suelto de tres líneas, publicado en los periódicos de Santander en el mes de Abril, dió cuenta sin detalles de la varadura de un Ballenato cerca de Ajo, y pocos días después, los pescadores de Laredo me trasmitían detalles que casi al mismo tiempo me los confirmaba el Cura de Ajo, D. Luis Jorganes Roza, en la siguiente carta:

«Muy señor mío y de toda mi consideración: el que estas líneas »le escribe, es Cura párroco de Ajo, en la provincia de Santander, y »vista una carta de V. presentada por D Antonio López Cabada »para que le diera datos sobre la Ballena que salió en este pueblo en »los días primeros de Abril del corriente año, debo manifestarle que »á la pleamar de las cinco de la tarde se presentó el cetáceo en la »barra del puerto con dirección á tierra, pero como bajaba el mar

»rápidamente, se halló instantáneamente varada, haciendo grandes »esfuerzos para volver á la mar; pero ya fuese por el agua que por »momentos le faltaba, ó ya por la mala posición que tenía, no le fué »posible volver á nadar.

»De los tres dibujos que V. manda para ver cuál era la figura de »dicho cetáceo, es el número 2, que corresponde á la *Balœnoptera*. »La longitud que tenía era de 30 piés, y ocho el timón de la cola. »Salió viva, y á dos piés de agua la mataron cinco hombres, con »hoces de rozar, siendo su último movimiento el abrir la boca é in»corporarse. La cabeza era doble gruesa que el centro del cuerpo. No »la ví ningún marisco encima. El número de placas córneas de la »boca no bajaba de unas 300, aunque no las conté. Tenía la piel »tres ó cuatro pulgadas de tocino ó grasa en toda la extensión del »cuerpo, y al lado de los ojos y parte de la cabeza llegaba al espe»sor de un pié. Estaban tan frescas las carnes, y tan bonitas lon»jas tenía, que su vista convidaba á comerlas, y algunos las comie»ron y me dijeron era buena carne.

»En Enero del presente año se vieron en esta costa otras dos Ba»llenas, conociéndose por dos castillos de agua que arrojaban. El li»bro que yo tengo, y por donde distinguí que era Ballena, se llama »*D. M. Pons y Fuster*.

»Cuando la abrieron el vientre, estaba presente, y como mi ob»jeto era ver si había peces, y éstos no les ví, no reparé más.

»Los periódicos de Santander que anunciaron el caso, fué por mi »noticia. En mi poder se encuentran seis placas córneas de la boca, »pudiendo V. disponer de ellas.

»Con este motivo se ofrece de V. afectísimo y dispuesto á ser»virle, *Luis Jorganes Roza*.»

Consecuencia de tales noticias fué encargar á mi amigo D. Antonio López Cabada, fomentador de pesca de Laredo, que fuera á Ajo y procurase recojer los restos que encontrara de la referida Ballena, encargo que desempeñó con la mayor diligencia y con un celo tal, que á pesar de las contrariedades que surgieron, sin su empeño en

servirme y el auxilio y concurso del Alcalde y Médico de Ajó, los Sres. D. José María Carre y D. Benigno Carre, hermano suyo, no se hubieran salvado gran número de piezas esqueléticas que pudieron recojerse en la playa, y que hoy figuran ya en la sala de Anatomía comparada de nuestro Gabinete de Historia Natural, sin más coste ni gastos que los portes y embalaje para remitírmelos: tan cumplido ha sido el servicio que en provecho de la ciencia han llevado á cabo los señores citados, mereciendo plácemes cumplidos de los naturalistas, porque, después de estudiadas las piezas esqueléticas recogidas, resultan ser de la *Balœnoptera rostrata*, Gray, antes *Balœna rostrata* de O. Fabricio, que aún no había sido señalada en las costas de España, sino de un modo conjeturado por mí mismo en la Memoria que presenté, y deberá pronto imprimirse, en cuyo catálogo cetológico incluyo esta especie, sin más datos que algunas citas de haberse visto individuos extraviados en el Mediterráneo, los cuales, para llegar allí viniendo de los mares del Norte, han debido recorrer nuestras costas oceánicas, y además, por tres placas córneas que me fueron enviadas de Laredo, y no pueden ser más que de dicho cetáceo. Hoy, pues, es ya un hecho inconcuso la existencia de la *Balœnoptera rostrata*, Gray, en nuestra fauna cetológica; precioso dato obtenido merced al empeño en complacerme los señores nombrados, á los que, en nombre de la ciencia, les envío un voto de gracias.

Pero no es esto sólo; porque además de las dos Ballenas que estuvieron paseándose por delante de Ajo en la primavera pasada, se me escribe que este verano ha sido tal el número de Balénidos que se han visto en aquellas costas, que los pescadores las contaban por cientos, cosa que nunca habían observado, y que les tenía alarmados, pues con frecuencia salían á la superficie del agua al lado de las lanchas, temiendo un desastre por la contingencia de que las volcara con el poderoso empuje que traen al salir á respirar.

Sospechando yo que los pescadores equivocadamente confundieran los Espodartes con las Ballenas, por ser aqnellos cetáceos también de magnitud grande, aunque no tanta, y haberlos visto en

considerables manadas por aquellas costas, les hice presente mi duda, y me han contestado saben distinguir bien los Espartones, como ellos llaman á la *Orca Gladiator*, de las Ballenas, pues habiendo navegado muchos por regiones distintas de todos los mares, han tenido ocasión frecuente de ver Ballenas propiamente tales.

También me dicen en carta de 28 de Noviembre último, que, aunque en menor número, siguen en el día viéndose Ballenas en la costa, y es de suponer no sean de la misma especie que las del verano, conviniendo mucho asegurarse de esto; cosa no difícil, si se tiene cuidado en examinar científicamente los individuos que, vivos ó muertos, arrojan á la playa las olas en las distintas épocas del año, ó por lo menos adquirir los esqueletos de unos y otros para compararlos.

Si de las noticias que antes y ahora vengo consignando sobre cetáceos, renaciera la idea en nuestros pescadores vascos de emprender nuevamente la pesca ballenera, á la que les brinda y aun provoca el encuentro diario de los gigantescos Balenidos, cuya captura tanta fama y riqueza produjo en remotas siglos á sus antepasados, por bien empleado daría el tiempo que llevo invertido, durante diez y ocho años, en investigaciones sobre tan importante asunto.

EXPLICACIÓN DE LAS LÁMINAS

LAMINA I.

FIGURA 1.ª Es copia de la acuarela hecha por Alejandro Hueber á la vista de la Ballena capturada en la playa de Taranto el día 9 de Febrero de 1877, que Capellini denominó *Balena di Taranto*, y según parece es la misma *Balæna biscayensis* de Eschricht.

FIGURA 2.ª Cría ó Ballenato de la *Balæna biscayensis*; dibujo copiado de una litografía del Dr. Monedero, que lo sacó á la vista del ejemplar capturado en las inmediaciones del puerto de San Sebastián, en el mes de Enero de 1854.

LAMINA II.

Vista de San Sebastián y su marina, que representa á los pescadores vascos en el acto de acosar la Ballena vizcaina con su cría, cuyo dibujo está sacado del escudo de armas que existe en la Sala Consistorial de Lequeitio, y se reproduce en la figura 1.ª de la lámina VII.

LAMINA III.

FIGURA 1.ª Esqueleto de la *Balæna biscayensis*, Escrich, representado de costado: dibujo hecho por el Sr. Janer á la vista del natural que existe armado en el Gabinete del Instituto de segunda enseñanza de San Sebastián (1).

(1) Por falta de conocimientos en osteología, al armar este esqueleto se han cometido varios defectos que precisa señalar para evitar la censura de los entendidos en esta materia, y la de aquellos que le hayan visto y no encuentren conforme nuestro dibujo, en el cual se han enmendado las principales faltas, que voy á señalar: 1.ª En el ejemplar, la mandíbula inferior está cambiada la colocación de la derecha con la izquierda, y además vueltos hacia abajo los bordes superiores, resultando una notable deformidad. 2.ª Todas las costillas están corridas ha

Figura 2.ª El mismo esqueleto, visto por encima.

Longitud total del esqueleto, $10^{m},46^{cs}$.

Longitud de la cabeza, desde los cóndilos del occipital hasta la sínfisis de la mandíbula, $3^{m},27^{cs}$.

Anchura máxima de la cabeza, $2^{m},00$.

Longitud de la región cervical, $0^{m},30^{cs}$.

Idem de la región dorsal, $1^{m},78^{cs}$.

Idem de la región lumbar, $1^{m},17^{cs}$.

Idem de la región sacro-coxígea ó caudal, $3^{m},96^{cs}$.

Anchura máxima del tórax, $1^{m},76^{cs}$.

Anchura de la cuarta vértebra lumbar, tomada en los extremos de sus apófisis transversas, que es la mayor del espinazo, $0^{m},76^{c}$, y desde esta parte hacia la punta, va gradualmente disminuyendo. Desde la 43 vértebra hasta la última, desaparecen las apófisis espinosas y transversas, quedando sólo reducidas al cuerpo.

LAMINA IV.

Detalles de algunos huesos del mismo esqueleto.

Figura 1.ª Cabeza, vista de lado, un poco escorzada.

a, *b*, es la longitud de la cuerda secante que va desde el cóndilo de la mandíbula hasta la sínfisis, $2^{m},88^{cs}$.

c, *d*, es la secante que desde el fondo de la bóveda palatina, va hasta la punta de los maxilares, y mide $2^{m},57^{cs}$, dejando así indicada la corvadura del expresado hueso.

Figura 2.ª Cabeza, vista por la cara superior.

a, *b*. Longitud tomada desde los cóndilos del occipital hasta la punta de los maxilares, $2^{m},88^{cs}$.

c, *d*. Longitud de las ramas de la mandíbula inferior, $2^{m},88^{cs}$.

e, *f*. Distancia máxima intermandibular, $1^{m},60^{cs}$.

h, *g*. Anchura máxima del occipital, $0^{m},76^{cs}$.

Figura 3.ª Región cervical del espinazo, vista de lado.

a, *b*. Longitud, $0^{m},30^{cs}$.—*c*, *d*. Altura, $0^{m},43^{cs}$.

Figura 4.ª La misma región cervical, vista por encima.

a, *b*. Longitud, $0^{m},30^{cs}$.—*c*, *d*. Anchura máxima tomada en la vértebra atlas, $0,^{m}76^{cs}$.

---

cia atrás, de modo que el primer par de costillas le han articulado con la segunda vértebra dorsal, y el último con la primera lumbar. 3.ª Las apófisis en *Y* están articuladas en el cuerpo de las vértebras, en vez de estarlo entre la conjunción de vértebra y vértebra, y además empieza la colocación más adelanle del lugar que deben ocupar. Estas anomalías y algunas más se han enmendado en la lámina que se da del esqueleto referido, que bien merece la pena sean corregidas en el original.

FIGURA 5.ª Aleta torácica.

Omoplato.—a, b.—Anchura mayor, $0^m,83^{cs}$.—*c, d.* Longitud desde la cabeza hasta su borde mayor, $0^m,64^{cs}$.

Húmero.—Longitud, $0^m,41..^{cs}$.—Anchura mayor de su cabeza, 0, 30^{cs}.

Cúbito.—Longitud, $0^m,44^{cs}$.—Anchura del cuerpo, $0^m,18$.—Anchura de la articulación carpiana, $0^m,41^{cs}$.

Radio.—Longitud, $0^m,37$.—Anchura del cuerpo, $0.^m,09$.—Anchura en la articulación carpiana, $0^m,20^{cs}$.

Carpo.—Longitud, $0^m,18^{cs}$.—Ancho, $0^m,61^{cs}$.

Dedos.—1.º...... $0^m,11^{cs}$.
2.º...... $0^m,37^{cs}$.
3.º...... $0^m,48^{cs}$.
4.º...... $0^m,66^{cs}$.
5.º...... $0^m,53^{cs}$.
6.º...... $0^m,34^{cs}$.

FIGURA 6.ª Primer par de costillas: *a*, la de la derecha; longitud de la cuerda secante que va de extremo á extremo, $0^m,97^{cs}$; anchura máxima del extremo esternal, $0^m,16^{cs}$; *c, d*, anchura en el extremo vertebral, $0^m,07\ ^{cs}$; *b*, la de la izquierda: longitud, $0^m,83^{cs}$; anchura del extremo external, 0 ,18: *e, f*, anchura mayor del extremo vertebral, $0,^m9^c$.

FIGURA 7.ª Quinta costilla de la derecha: *a, b*, cuerda de la curva que forma, $1^m,20^c$; anchura en su extremo libre, $0^m,11^c$; anchura del extremo vertebral $0^m,11^{cs}$; *c, d*, extensión del radio aproximado de dicha curva, $1^m,69^{cs}$: esta medida sirve para indicar con la anchura de las vértebras dorsales, cuál sea la capacidad del torax en el esqueleto.

FIGURA 8.ª Costilla de la derecha del par 13.º, longitud, $1^m,18^{cs}$.

FIGURA 9.ª Costilla de la derecha del último par, $0^m,69^{cs}$.

FIGURA 10. *a, b*, apófisis en *Y: a*, es la mayor: su altura mide $0^m,18$; *b*, la menor y última, $0\ ^m,09^c$.

LÁMINA V.

La Balena dei Baschi (Balæna biscayensis Eschricht) catturata nel porto di Taranto il 9 Febbraio 1877.

Dibujo sacado de un calco enviado al Sr. Vilanova por Carlo Capellini, Profesor de la Universidad de Bolonia.

Las piezas esqueléticas que representan la cabeza vista por encima y de lado, deben ser copiadas de las láminas publicadas por Francisco Gasco en su Memoria titulada *Intorno alla Balena presa* in Taranto nel Febbraio 1877, que se publicó en el *Rendiconto de la Reale Accademia delle Scienze Fisiche e Mathematiche di Napole, con nove tabole*, fascicolo 12, dicembre 1877.

Nótese la diferencia del dibujo que en esta lámina representa al cetáceo tendido en la playa, con el que se ve en la figura 1.ª de esta Memoria, copiado de la de Capellini y hecho por Alejandro Hueber á la vista del objeto recien sacado del

mar. La figura dada por Francisco Gasco, se parece más á la de la litografía del Doctor Monedero de Pamplona.

LÁMINA VI.

Huesos de la *Balæna biscayensis* conservados en el Instituto de Jovellanos de Gijón; dibujos copiados de una fotografía que me fué remitida por el Sr. Comandante de Marina.

FIGURA 1.ª Hueso mutilado, que mide 1m,28cs de circunferencia.

FIGURA 2.ª Rama derecha de la mandíbula, vista por su cara exterior, que mide 4 metros de longitud.

FIGURA 3.ª La misma, vista por su cara interna.

FIGURA 4.ª La misma, vista por su borde superior para apreciar la corvadura, cuya cuerda mide desde la apófisis coronoides hasta la punta, 3m.,43cs.

LAMINA VII.

Escudos de armas que existen en los municipios de Lequeitio, Castrourdiales, Ondarroa y Plencia, en los cuales se ven representados barcos balleneros y cetáceos acosados por los pescadores vascos.

FIGURA 1.ª Escudo colocado en la sala del Ayuntamiento de Lequeitio: en su campo se ve la Ballena vizcaina bien caracterizada, resguardando á su cría, como suelen hacer estos cetáceos cuando se ven atacados de cerca, tal cual se representa en el dibujo de este cuadro.

FIGURA 2.ª Es copia del escudo de piedra que hay en la fachada de la casa del Ayuntamiento citado. Como en el anterior, se ve en el campo representada la caza ó pesca de la Ballena de los vascos, también reconocible á pesar de la tosca escultura empleada.

FIGURA 3.ª Este escudo, también de Lequeitio, es, por su leyenda, uno de los más citados, y además de verse en su campo representada la misma escena que en el de la figura 1.ª, con alguna diferencia pequeña en la lancha y arponero, hay una muy notable, pues en vez de representar el cetáceo la Ballena vizcaina con su cría, el dibujo claramente figura una Balenoptera también con su hijuelo resguardado, circunstancia que viene á confirmar la opinión que he emitido en la nota de la página 8.

FIGURA 4.ª Es copia del escudo de la casa Ayuntamiento de Castrourdiales, cuya leyenda al pie, y cetáceo en el campo, dan fe de haberse ocupado sus marineros en la pesca ballenera.

FIGURA 5.ª Escudo que usa el Municipio de Ondarroa, en el cual se ve también representada la Ballena.

FIGURA 6.ª Escudo de armas de la Alcaldía de Plencia, cuyo centro ocupa un buque ballenero de los que iban á los mares polares.

LÁMINA VIII.

Escudos de armas de Bermeo.

FIGURA 1.ª Es el que usa hoy el Ayuntamiento.
FIGURA 2.ª Es el que hoy usa la Alcaldía.
FIGURA 3.ª El que usaba antes la Alcaldía.
FIGURA 4.ª El que usaba antes la policía.
FIGURA 5.ª El que antiguamente usaba la Sanidad.
FIGURA 6.ª El que últimamente usa la Alcaldía.
FIGURA 7.ª El que se ve en la sala de la Casa Consistorial.
FIGURA 8.ª El que había en los siglos XV y XVI.
FIGURA 9.ª El que se ve colocado en la fachada principal de la Casa Consistorial de la referida villa.

En todos ellos se ven los balleneros dando caza á un cetáceo, y en las figuras 6.ª, 7.ª, 8.ª y 9.ª en el acto de clavar el arpon.

LÁMINA IX.

Dibujos de los restos fósiles de cetáceos recogidos en Cuevas de Vera (Almería) por la Comisión del Mapa geológico de España, en cuyas colecciones se conservan:

FIGURA 1.ª Longitud, $0^{m},95^{cs}$; altura $0^{m}, 55^{cs}$.
FIGURA 2.ª Longitud, $1^{m},12^{cs}$; altura $0^{m}, 45^{cs}$.
FIGURA 3.ª Longitud, $1^{m},53^{cs}$; altura $0^{m}, 50^{cs}$, y $0^{m}, 24^{cs}$.

FIN

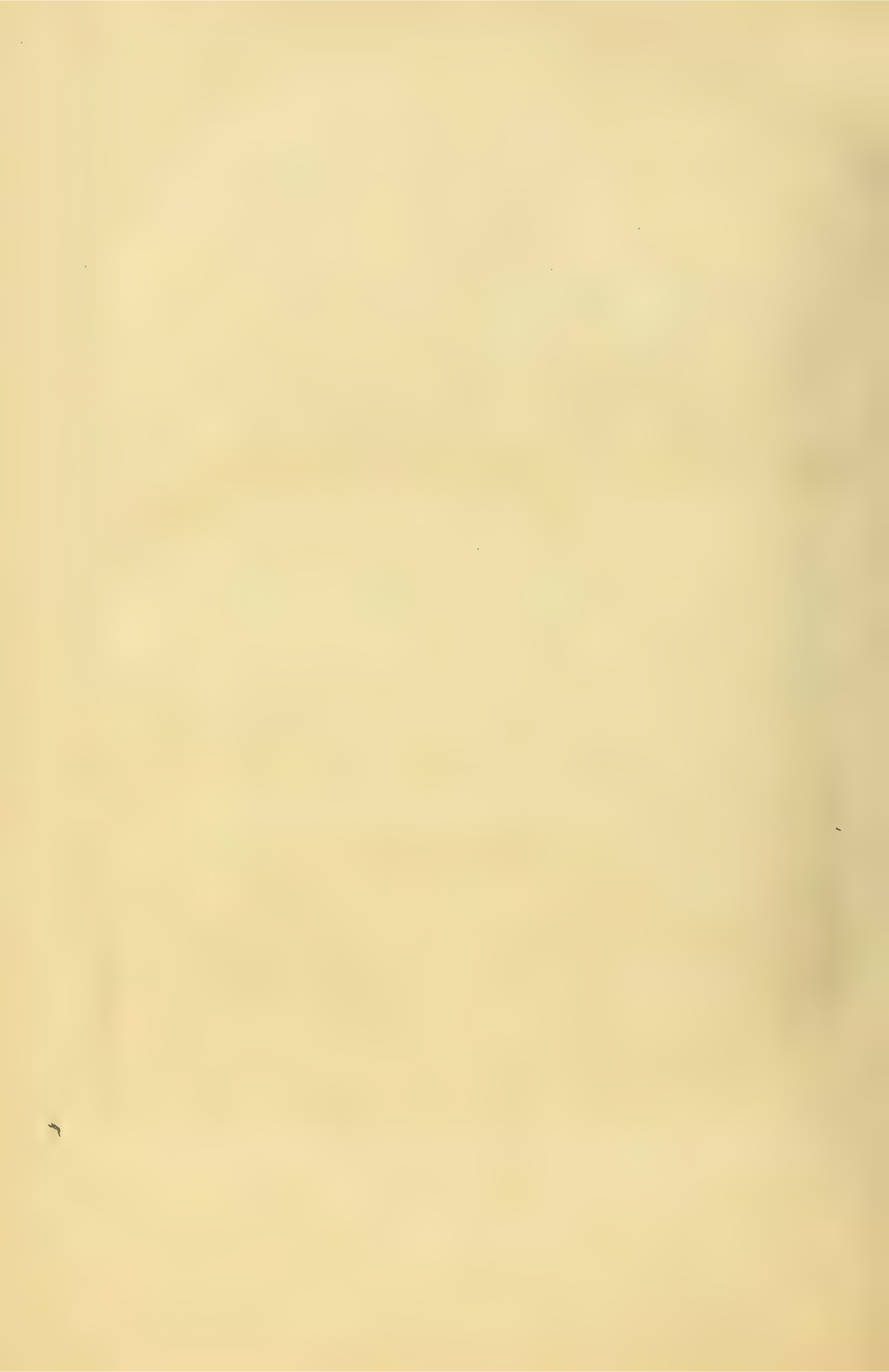


Lámina I.

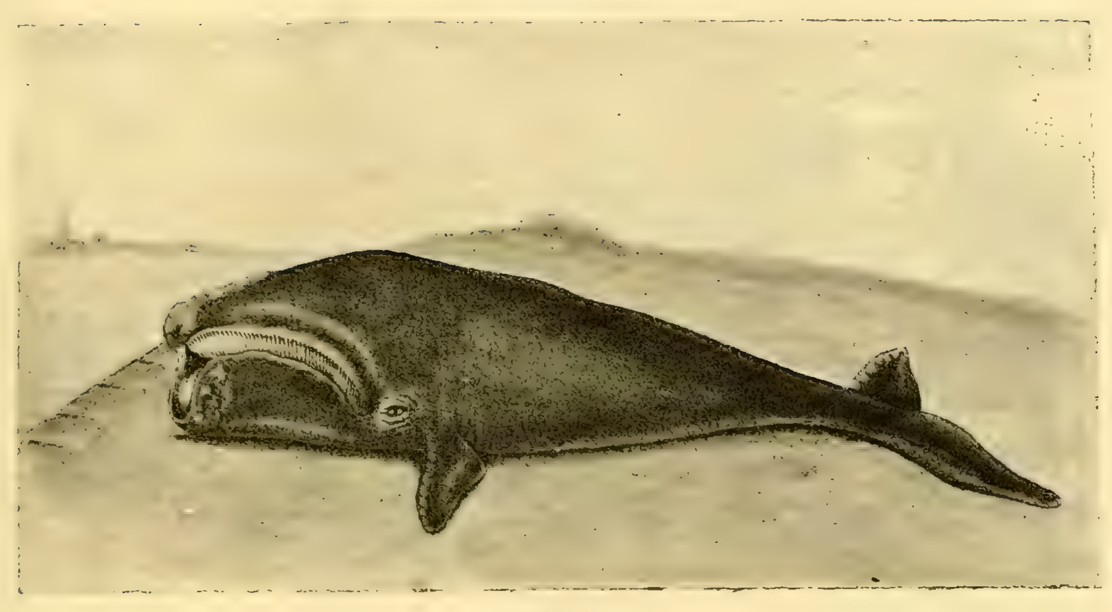
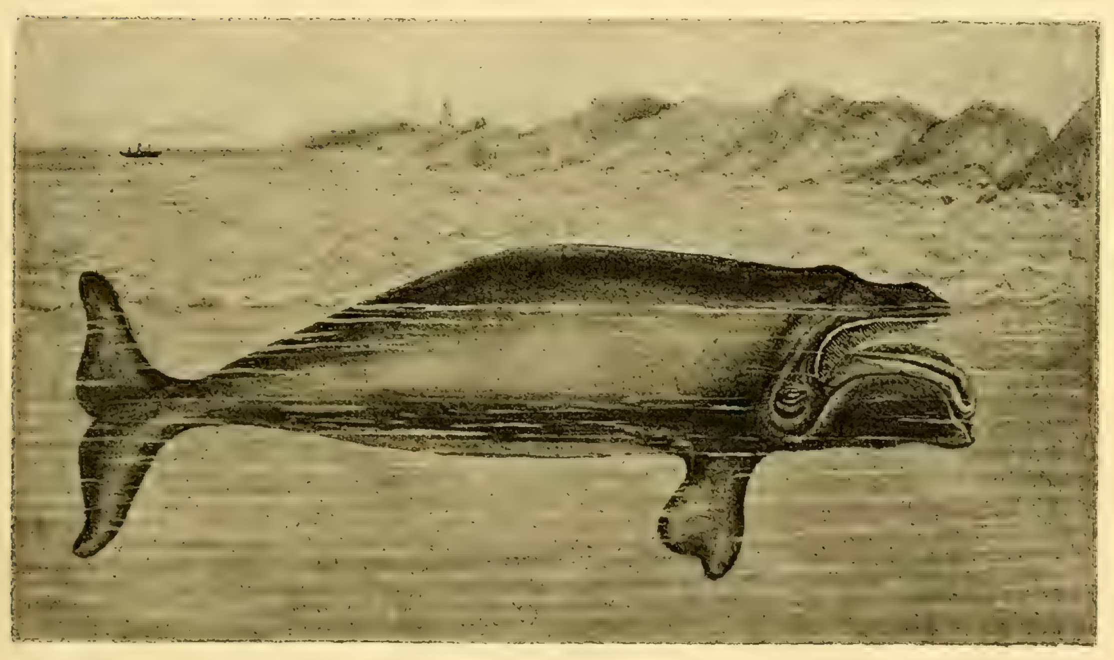


Fig. 1.ª

La Ballena de Taranto de Capellini (*Balæna biscayensis*, Eschricht.)



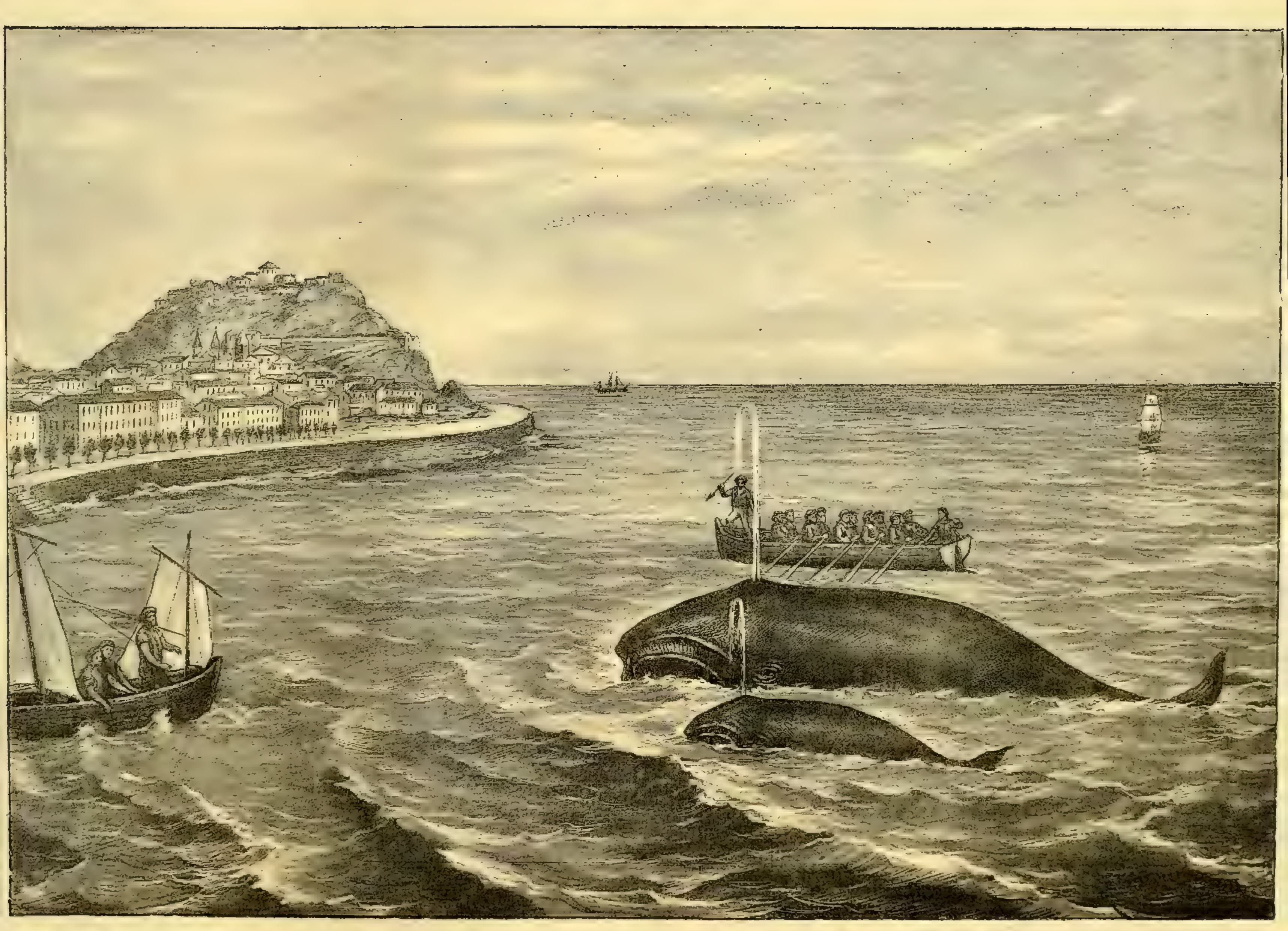
Emman. Janer et Ferrán exscripsit.

Fig. 2.ª

Ballenato ó cría de la Ballena vizcaina.



Lámina II.

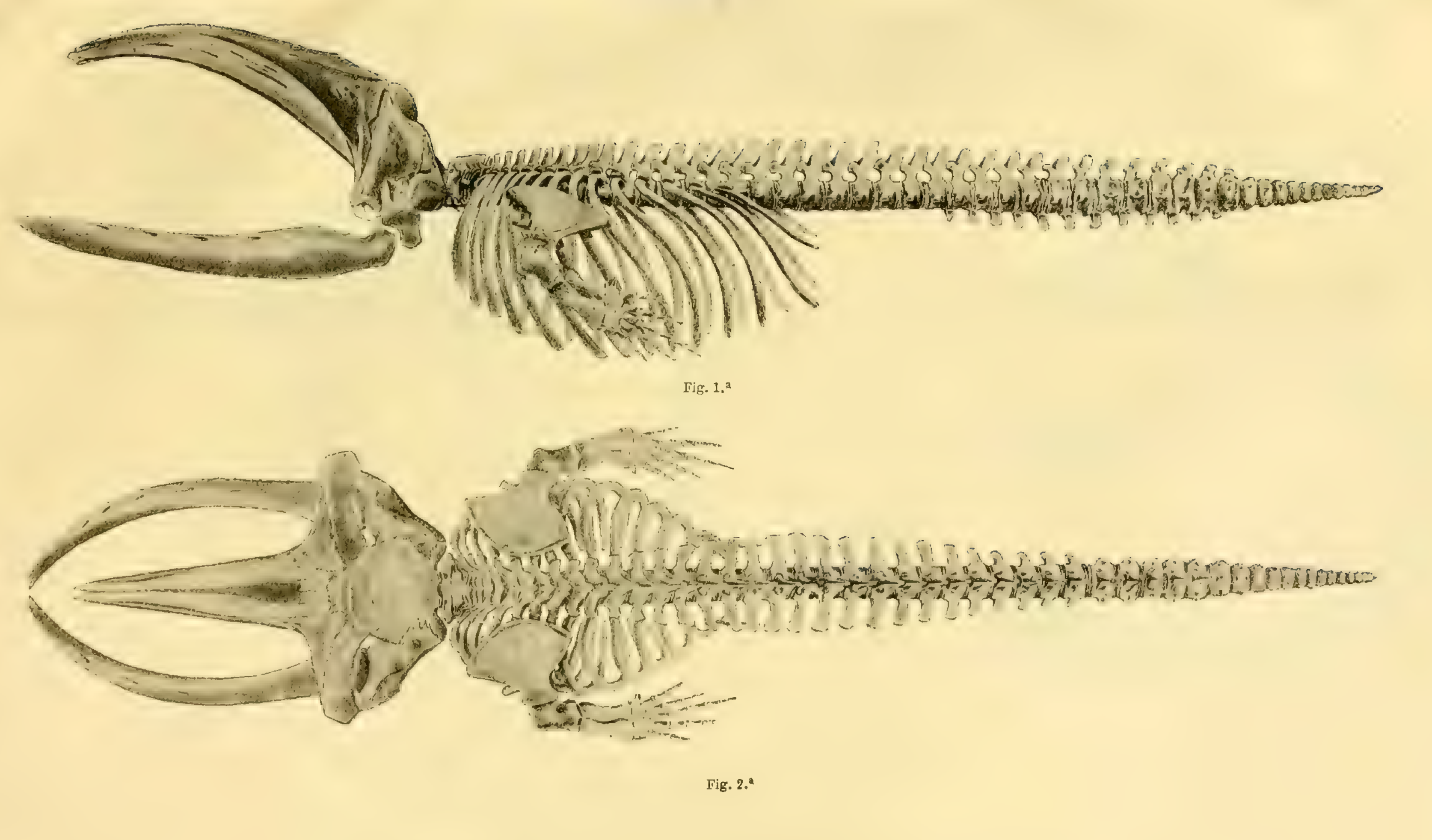


Emman. Janer et Ferrán delin.

Ballena de los vascos copiada del Escudo de armas que se ve en la Sala Consistorial de Lequeitio.



Lámina III.

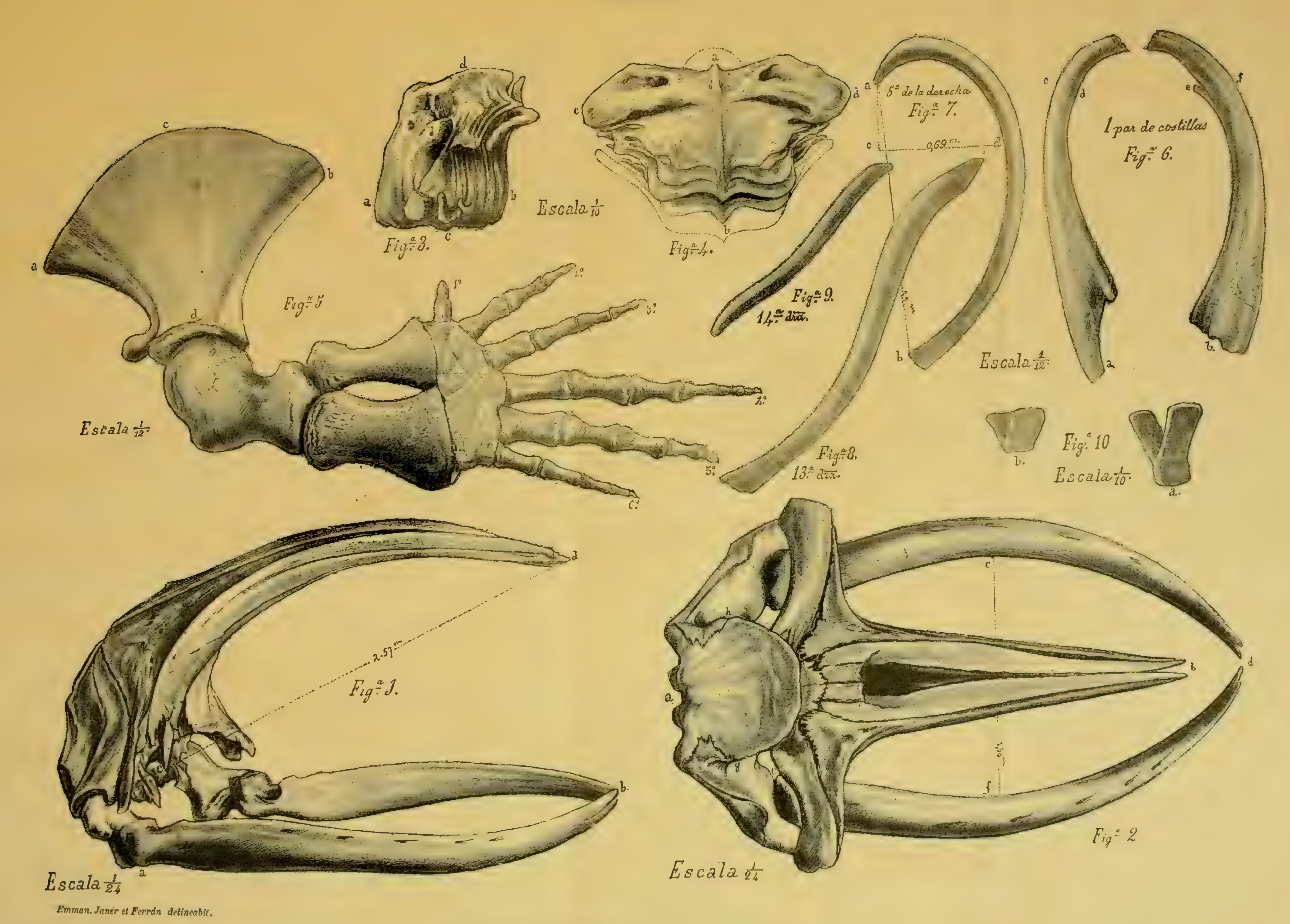


Balæna biscayensis, D'Eschricht.

Fig. 1.ª Esqueleto visto de costado.—Fig. 2.ª El mismo esqueleto visto por encima. Ambos copiados del natural por D. Manuel Janer y Ferrán.



Lámina IV.

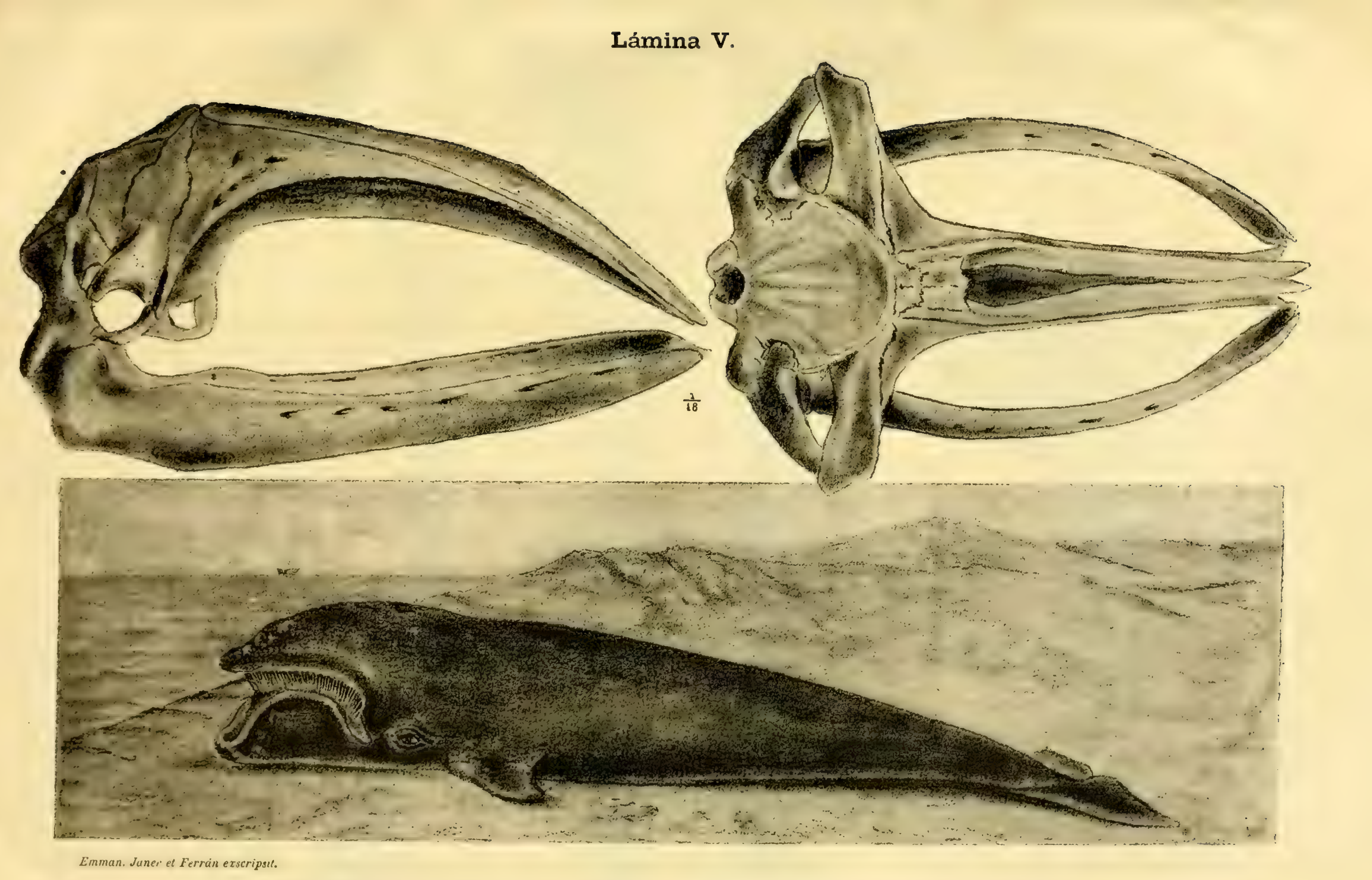


Emman. Janér et Ferrán delineabit.

Balæna biscayensis, D'Eschricht.—Copia del natural.



Lámina V.



Emman. Janer et Ferrán exscripsit.

La Balena dei Baschi (*Balæna biscayensis.* Eschricht). Catturata nel Porto di Taranto il 9 Febbraio 1877.



Lámina VI.



Fig. 1.ª

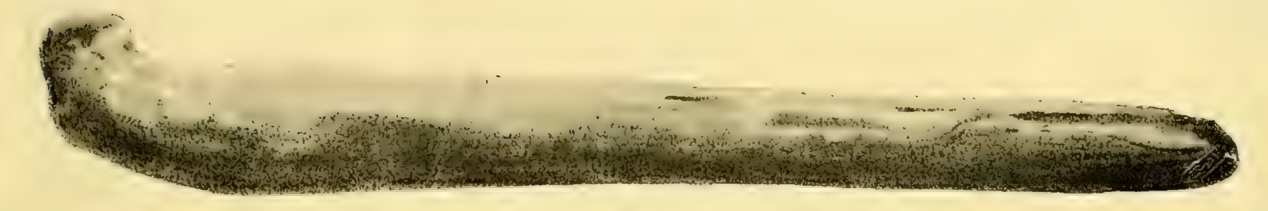
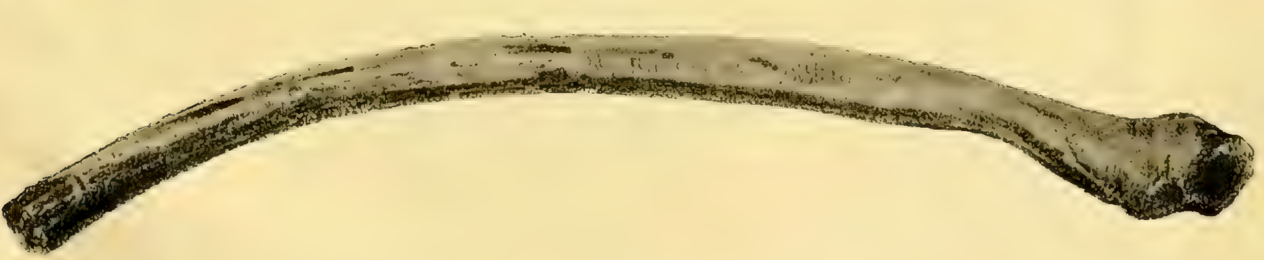


Fig. 2.ª



Fig. 3.ª



Emman. Janer et Ferrán ex photographia exscripsit.

Fig. 4.ª

Huesos de la *Balæna biscayensis* Eschricht, conservados en el Instituto de Jovellanos de Gijón.

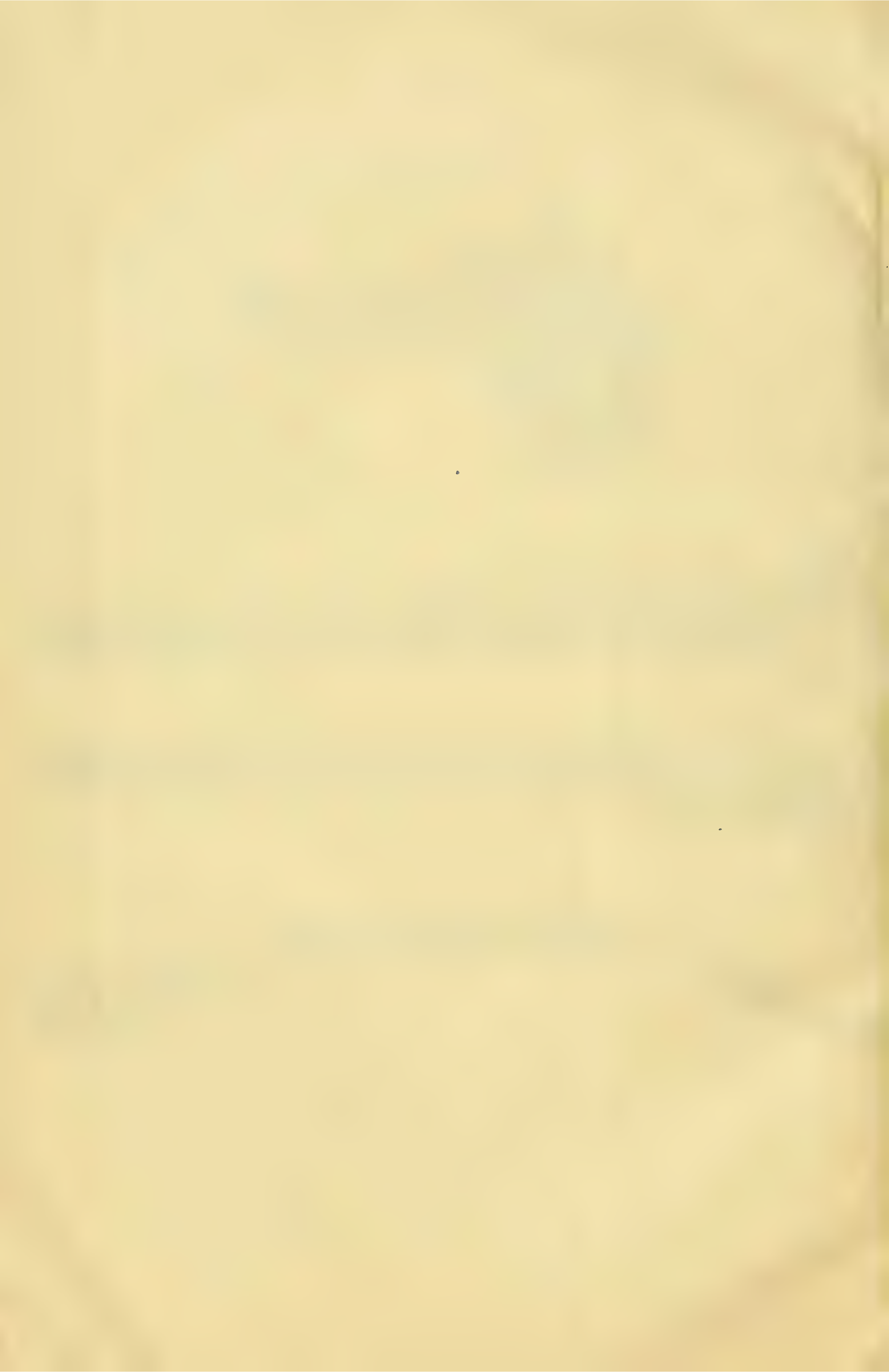


Lámina VII.



Fig. 1.ª



Fig. 2.ª



Fig. 6.ª

Emman. Janer et Ferrán exscripsit.



Fig. 5.ª



Lequeitio reges debellavit, horrenda cete subjecit terra marique potens.

Fig. 3.ª



Armas, escudo y señal, castillo, puente y Santa Ana, naves, ballena y mar llena, son de Castro la Leal.

Fig. 4.ª



Lámina VIII.



Emman. Janer et Ferrán exscripsit.

Escudos de armas y timbres de la Villa de Bermeo.



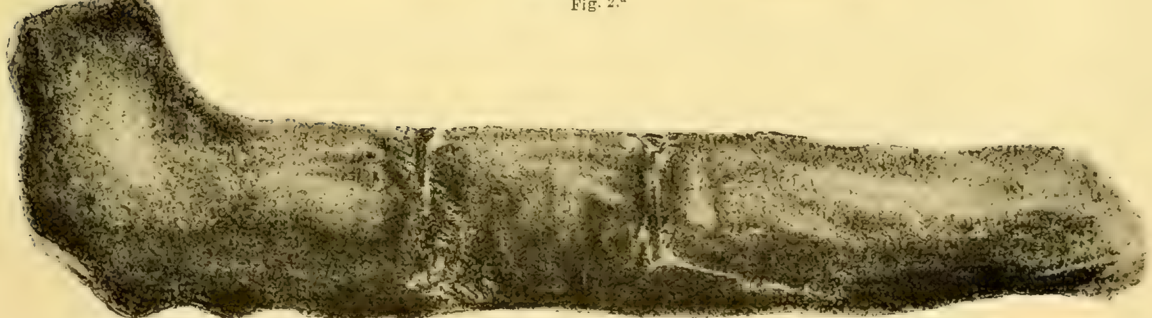
Lámina IX.



Fig. 1.ª



Fig. 2.ª



Emman. Janér ex photographia exscripsit. Fig. 3.ª

Dibujos de los restos fósiles de cetáceos recogidos en Cuevas de Vera (Almería).



ÍNDICE

CORRÍJASE

PÁG.	LÍN.	DICE	LÉASE
8	9	importancia pequeña	pequeña importancia
9	28	Ziphioides	Zifioidos
11	2	Fiched	Ficher
11	19	commue	comme
12	23	y ocupado en Historia natural al hablar de los cetáceos á continuación de los Delfines, Marsoplas y Orcas,	me ocupé de la Historia natural y al hablar de los cetáceos es donde á continuación de los Delfines, Marsoplas y Orcas,
14	28	Ondarra	Ondarroa
15	18	Ondarra	Ondarroa
23	27	tintorial	tintorea
25	6	consignar	exclamar
26	19	aducidos	recogidos
32	8	Sangengo	Sanjenjo
32	9	en la mar	en lo más
32	27	2.º	3.º
32	28	3.º	4.º
32	30	4.º	5.º
32	33	5.º	6.º
33	5	6.º	7.º
33	6	7.º	8.º
33	12	8.º	9.º
33	13	9.º	10.º
34	1	bastantes más veces	bastante unas veces
39	30	al cual	que
41	10	que no son Ballenas	y no son Ballenas
42	26	que en su vista	que de su vista
43	25	Anbase, del	Arbas, e del
45	2	los	les
45	5	los	les

45	29	gladiator	Gladiator
46	11	Castourdiales	Castrourdiales
46	31	la que ellos	que ellos
47	5	las de Laredo	tal Laredo
49	15	(Humphack)	(Humpback)
52	8	dos de ellas	donde ellas
52	26	que en ocasiones	que en todas ocasiones
68	17	estaciona	estacionan
71	24	cayescos	cayucos
72	1	Camarón	Camariñas.
72	2	Rías	rías
72	4	penetran	penetren
72	23	Baıenidos	Balénidos
73	5	Balenidos	Balénidos
73	10	par	por
74	21	la ballena	las ballenas
75	1	Balenidos	Balénidos
78	14	pescando	paseando
78	28	Balenidos	Balénidos
79	4	Balenidos	Balénidos
80	25	Balenidos	Balénidos
81	4	de los huesos de los mismos	de sus huesos
81	8	esto mismo	esto en
81	24	descartarlas	descastarlas
82	5	los pescadores Balénidos	Balénidos los pescadores
82	11	Beallnas	Ballenas
85	3	pliegue	pliegues
85	9	torneado	torneados
85	11	no torneado	no torneados
85	12	sin ranuras vertebrales	sin ranuras; vértebras
85	15	Prendorca	Pseudorca
86	17	Easteoart	Easteoast
86	21	orca	Orca
87	7	muso si notano traccie de parassisti	musso ai notato traccie di parassiti
87	15	estrias ó rreflejos	estrias ni reflejos
88	14	Megaptera boops Gray	Megaptera boops ó Megapteron Gray
88	20	Flockfisch	Pflockfisch
88	25	Balenido	Balénido
89	22	Razorbab	Razorbak
89	23	Rohwal	Rohrval
89	24	Vinwal	Vinwall
89	27	Balenido	Balénido

89	28	nuerto	nuestro
90	12	Bunsmeistes	Bourmeister
90	15	Wale	Whale
90	16	tihagulik	tikagulik
93	8	Capd' olla	Cap d'olla
93	17	Capd' olla	Cap d'olla
93	17	se la ve	se le ve
93	21	Combri	Combis
98	1	traslados	trasladados
98	2	ha sido recogido por el	los recogió él
100	5	una fomentador	un fomentador
101	17	este mandó	mandó este
103	12	Ortræa.	Ostræa
104	8	nada se escribe sobre tal materia	nada aquí se escribe sobre esta materia







